

Original document

INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND INFORMATION PROCESSING PROGRAM

Publication number: WO2004003723

Publication date: 2004-01-08

Inventor: YOKOTA JUNICHI (JP); OKAMOTO ATSUO (JP)

Applicant: SONY CORP (JP); YOKOTA JUNICHI (JP);
OKAMOTO ATSUO (JP)

Classification:

- international: **G06F3/06; G06F12/00; G11B20/12; G11B27/034; G11B27/32; G11B27/36; H04N5/77; H04N5/781; H04N5/907; G06F3/06; G06F12/00; G11B20/12; G11B27/031; G11B27/32; G11B27/36; H04N5/77; H04N5/781; H04N5/907; (IPC1-7): G06F3/06; G06F12/00; G11B20/12; H04N5/92**

- European:

Application number: WO2003JP08010 20030624

Priority number(s): JP20020187429 20020627; JP20020285133 20020930

Also published as:

EP1517229 (A)
US2005069292 (A)
JP2004086823 (A)
CN1564973 (A)

Cited documents:

JP5289916
JP8221303
JP2193232
JP2000172542

[View INPADOC patent family](#)

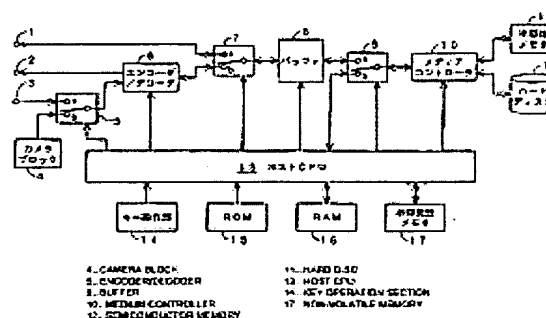
[View list of citing documents](#)

[View document in the European Register](#) 

[Report a data error here](#)

Abstract of WO2004003723

A host CPU (13) provides a convenient information processing device capable of reducing the CPU load and having a high reliability so as to increase the transfer rate during recording and increase the recording medium use efficiency. The host CPU (13) judges whether the information signal supplied to it is moving picture information according to an instruction input from a user received via a key operation section (14) and information contained in the supplied information signal. When the information is moving picture information, an empty block consisting of a plurality of clusters is detected by referencing FAT information of a hard disc (11) selected as a recording medium, for example, via a medium controller (10) and the



moving picture information is recorded on the detected empty block basis. When the supplied information is other than the moving picture information, it is recorded on cluster basis in empty clusters.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Description of corresponding document: **EP1517229**

Translate this text

Technical Field

[0001] The present invention relates generally to an information processing apparatus, an information processing method, and an information processing program that execute the processing such as recording the information signals indicative of IT (Information Technology) data including moving picture information, still picture information, and text data to recording media and reproducing moving picture information, still picture information, and text data from recording media.

Background Art

[0002] Many information processing apparatuses (or recording/reproducing apparatuses) have been proposed and in wide use. The apparatuses are capable of recording moving pictures and still pictures to magnetic tapes as recording media and reproducing recorded moving pictures and still pictures. These information processing apparatuses include VTR (Video Tape Recorder), digital VTR, video camera, digital video camera, and so on.

[0003] As the results of recent technological advances of random-accessible recording media such as hard disks and semiconductor memories in the reduction in size, the growth in recording density, and the enhancement in access speed, information processing apparatuses such as hard disk units and semiconductor memory recorders are proposed. The apparatuses use random-accessible recording media such as hard disks and semiconductor memories as removable mass storage media.

[0004] Unlike tape recording media such as magnetic tapes, hard disks and semiconductor memories are random-accessible, so that, when moving pictures and still pictures are recorded on these random-accessible memories, the recorded pictures may be manipulated with ease, this advantage widening the ranges of their uses.

[0005] A method is disclosed (for example, refer to Japanese Patent Laid-open No. Hei 08-221303) in which, when moving pictures and still pictures are recorded on disk medium as recording media, the recording areas and recording directions of moving pictures and still pictures are controlled in order to reproduce the recording moving pictures at high speeds.

[0006] However, the information processing apparatuses using random-accessible recording media such as hard disks and semiconductor memories involve the following problems:

(1) Transfer rate

[0007] When hard disks and semiconductor memories are used as recording media, it is necessary to correctly specify the addresses on a recording medium at the time of writing and reading information signals (or data) on the recording medium, which in turn requires some time for recording data to a desired area and reading data from a desired area, sometimes making the margin of the transfer rate not enough for the processing of moving picture information.

[0008] For this reason, if, at the recording of moving picture information, the speed of recording the moving picture information to a recording medium is slower than that of supplying the moving picture information, a so-called overflow occurs, thereby sometimes having to forcibly end the recording processing because of the failure of the normal recording of the moving picture information.

[0009] If, at the production of moving picture information, the reading of the moving picture information from a recording medium is not in time for its reproduction, a so-called underflow occurs, thereby sometimes having to forcibly end the reproduction processing because of the failure of the normal reproduction of the moving picture information.

(2) Usage efficiency of recording media

[0010] Although hard disks and semiconductor memories are huge in their storage capacities, they are not limitless, so that the storage capacity of each recording medium must be used without waste, thereby enhancing the usage efficiency as high as possible.

(3) Load of host CPU

[0011] Even if moving picture information must be processed at high speeds for example, the processing by the host CPU (Central Processing Unit) of each information processing apparatus for controlling each component thereof must be executed relatively easily to mitigate its load to always ensure its stable operation in any processing, maintaining its reliability at high levels.

(4) Compatibility with other devices

[0012] Exchanging information with an information processing apparatus, which uses a hard disk or a semiconductor memory as recording media, a personal computer for example, requires the use of a same file system for example, making it difficult to execute information exchange.

(5) Installation of file systems

[0013] To solve the problem mentioned in (4) above, a simple method may be that a file system used on the information processing apparatus, which uses a hard disk and a semiconductor memory as recording

media, is installed on an apparatus such as a personal computer for example with which data are to be exchanged. However, the installation of file systems requires time and labor, so that this approach must be avoided as long as possible.

(6) Use of file systems

[0014] File systems are always required for recording data to hard disks and semiconductor memories. However, depending on the configurations of file systems, it may take some time to find out the address of a desired data recording area from the information of a file system, thereby resulting in a delay in a read/write operation.

(7) Action against power failure

[0015] If the power is shut off at the time of recording moving picture information due to power outage or other causes, the moving picture information already recorded may become unusable, for which some measures must be taken.

[0016] Thus, the use of random-accessible recording media such as hard disks and semiconductor memories involves the above-mentioned problems, which must be solved. Recently, the provision of various information processing apparatuses such as recording/reproducing apparatuses using hard disks and semiconductor memories as recording media is proposed, for which it is necessary to provide products cleared of all the above-mentioned problems, always operating with stability, high in reliability, and easy to use.

[0017] It is therefore an object of the present invention to provide an information processing apparatus, which is cleared of the above-mentioned problems, high in reliability, and easy to use and an information processing method and an information processing program, which are for use on this information processing apparatus.

Disclosure of Invention

[0018] In carrying out the invention and according to one aspect thereof, there is provided an information processing apparatus recited in claim 1 for recording an inputted information signal to a recording medium as one file. The apparatus includes detection means for detecting a free area based on a block composed of a plurality of continuous clusters, which is a minimum recording unit on the recording medium, and recording control means for controlling, on the basis of a detection result obtained by the detection means, recording means to record the information signal to the block-basis free area on the recording medium.

[0019] According to the information processing apparatus recited in claim 1, information signals (data) may be recorded to a recording medium on a file basis. Before recording, the detection means detects a free area based on a block composed of a plurality of continuous clusters and the recording control means controls the recording means to record the information signal to the block-basis free area on the recording medium.

[0020] Consequently, information signals such as moving picture information for example may be

recorded in a processing unit larger than cluster, thereby enhancing the transfer rate high enough for recording information signals. In addition, the recording unit of moving picture information is block, so that the processing load of the host CPU may be mitigated.

[0021] Thus, the problems of transfer rate and host CPU load may be resolved, thereby providing a high reliable and user-friendly information processing apparatus.

[0022] The information processing apparatus recited in claim 2 is the information processing apparatus recited in claim 1, wherein the detection means detects the block-basis free area from the recording medium on which a recording area is regularly divided in unit of the block beforehand.

[0023] According to the information processing apparatus recited in claim 2, a recording medium on which information signals are recorded is divided in its recording area, into blocks like a checkerboard beforehand. The detection means detects block-based free areas from this recording medium divided into blocks beforehand.

[0024] Consequently, blocks may be regularly recorded on a recording medium to always allow the correct understanding of the correct positions of blocks on the recording medium, thereby allowing the correct and quick understanding of block-based free areas for the smooth recording processing of information signals.

[0025] Namely, the above-mentioned configuration enhances the transfer rate of information signals at the time of recording and mitigates the processing load of the host CPU, so that a highly reliable and user-friendly information processing may be provided.

[0026] The information processing apparatus recited in claim 3 is the information processing apparatus recited in claim 1 or 2. The apparatus further includes decision means for deciding whether the information signal is moving picture information. If the information signal is found by the decision means to be moving picture information, the recording control means controls the recording means to record the information signal to the block-basis free area on the recording medium.

[0027] According to the information processing apparatus recited in claim 3, the decision means decides whether the information signal to be recorded is moving picture information and, if it is found to be moving picture information, this moving picture information is recorded by the recording control means to a block-based free area. Namely, at least moving picture information is recorded to a recording medium on a block basis.

[0028] Consequently, moving picture information is recorded on a block basis and still picture information and IT data are recorded to a free area in unit of cluster for example, which is smaller recording unit than block, thereby enhancing the efficient use of recording media.

[0029] The information processing apparatus recited in claim 4 is the information processing apparatus recited in claim 1, 2, or 3. The apparatus further includes file management means for forming, on the recording medium, a file management table containing information indicative of a link relationship of clusters in which information signals constituting a file are recorded and managing the file management table. The detection means detects a free area by referencing the file management table.

[0030] According to the information processing apparatus recited in claim 4, for the recording area of a recording medium with information signals, the file management table is formed by the file management means on the recording medium, which is maintained from time to time to provide an up-to-date status of each file recording area. The detection means references the file management table formed on a recording medium to quickly and correctly detect block-based free areas.

[0031] Thus, in the case of a recording medium, which may be randomly accessible for example, use of file management table for a file system, which is always required, allows the quick detection of not only free areas of minimum recording unit but also free areas in unit of block having predetermined size.

[0032] It should be noted that, for the file management table (the file system), various types of file systems are available, which manage the link relationship on a cluster basis. These file systems include FAT (File Allocation Table) or others used by Windows (trademark), which is an OS (Operating System) provided by US Microsoft Corporation and OS/2, which is an OS provided by IBM Corporation, in addition to newly developed ones.

[0033] Use of a so-called general-purpose file system such as FAT allows the simple and secure exchange of moving picture information for example with FAT-based personal computers without involving complicated operations and time- and labor-taking preparation jobs, thereby realizing a highly reliable and user-friendly information processing apparatus.

[0034] The information processing apparatus recited in claim 5 is the information processing apparatus recited in claim 1, 2, or 3. The apparatus further includes file management means for forming, on the recording medium, a file management table containing information indicative of a link relationship of clusters in which information signals constituting a file are recorded and managing the file management table and vacancy information table formation means for forming a vacancy information table composed of free cluster information onto a memory other than the recording medium by referencing the file management table. The detection means detects a free area by referencing the vacancy information table.

[0035] According to the information processing apparatus recited in claim 5, for the file recording area in which information signals are recorded, the file management table is formed by the file management means, which is maintained from time to time to provide an up-to-date status of each file recording area.

[0036] The file management table is referenced by the vacancy information table formation means to form the vacancy information table composed of cluster vacancy information indicative of unused clusters. The vacancy information table is referenced by the detection means to detect block-based free areas.

[0037] Consequently, block-based free areas and cluster-based free areas may be quickly and correctly detected to quickly execute the recording processing by referencing the vacancy information table constituting only vacancy information and without referencing the file management table containing not only the information about unused clusters (free clusters) but also the information about used clusters. Namely, the above-mentioned configuration realizes a highly reliable and user-friendly information processing apparatus capable of executing quick and correct recording processing.

[0038] The information processing apparatus recited in claim 6 is the information processing apparatus recited in claim 5. The vacancy information table formation means forms the vacancy information table at a free time, which is arranged when the information signal is processed realtime.

[0039] In the information processing apparatus recited in claim 6, when, at recording or reproducing information signals (data), information signals are processed realtime via a buffer memory, the reading of information signals from the buffer memory or the writing of information signals to the buffer memory may be paused without making the buffer memory overflow or underflow. And according to the information processing apparatus recited in claim 6, the time in which the reading and writing of data via the buffer memory may be paused is arranged as a free time, in which the vacancy information table is formed.

[0040] Consequently, the above-mentioned arrangement allows the formation of the vacancy information table and its use without making the user be aware thereof, thereby realizing a highly reliable and user-friendly information processing apparatus capable of executing quick and correct recording processing.

[0041] The information processing apparatus recited in claim 7 is the information processing apparatus recited in claim 6. The vacancy information table formation means forms the vacancy information table within a range of a processible data amount about the file management table set beforehand or to be set accordance with the free time or within a processing time for forming the vacancy information table.

[0042] According to the information processing apparatus recited in claim 7, the vacancy information table is formed by the vacancy information table formation means by use of a free time in which information signals are processed realtime. In this case, rather than monitoring the free capacity of the buffer memory, the formation is executed within another limited values, which may be managed separately from the buffer memory free capacity.

[0043] To be more specific, a vacancy information table is formed within (1) the range of preset processible data amount (accessible data amount) for a file management table; (2) the range of a preset time in which a free vacancy table is formed; (3) the range of processible data amount, for a file management table, to be set in accordance with an actual free time (the data amount accessible within a free time); or (4) the range of a time, in which a vacancy information table is formed, to be set in accordance with an actual free time.

[0044] Consequently, the processing of forming a vacancy information table may be made closed processing independent of the free capacity of buffer memory and without retarding the realtime processing of information signals. Namely, no interrupt from the outside need be caused for the processing of forming a vacancy information table.

[0045] The information processing apparatus recited in claim 8 is the information processing apparatus recited in claim 5, 6, or 7. The apparatus further includes saving means for saving the vacancy information table formed in the memory to a nonvolatile recording medium.

[0046] According to the information processing apparatus recited in claim 8, vacancy information is saved to a nonvolatile recording medium. Consequently, the vacancy information table need not be formed again every time the information processing apparatus is powered on, although the recording medium to be used is not unloaded from the apparatus.

[0047] The information processing apparatus recited in claim 9 is the information processing apparatus recited in claim 4 or 5. The apparatus further includes a nonvolatile memory; start recording means for recording, to the nonvolatile memory, start information indicative to which file an information signal is to be recorded; invalidating means for invalidating, at the end of recording of an information signal, the start information recorded in the nonvolatile memory; halfway detection means for detecting on the basis of the start information recorded in the nonvolatile memory whether there is any file halfway being recorded when a power-on sequence has started, and recovery means for recovering, if a file halfway being recorded is found, the file halfway being recorded by obtaining necessary information by referencing the file management table of the file.

[0048] According to the information processing apparatus recited in claim 9, a nonvolatile memory is arranged and, before starting the recording of information signals, the start information is recorded to the nonvolatile memory by the start recording means and the start information recorded in the nonvolatile memory is invalidated by the invalidating means upon the normal end of the recording of the information signals.

[0049] Immediately after the power-on sequence, the nonvolatile memory is detected for the start information, which is not invalidated, thereby detecting whether there is any file halfway in recording by the halfway detection means. If a file halfway in recording is found by the halfway detection means, the file management table is referenced by the recovery means, thereby executing a sequence of recovery processing such as additionally recording the file size of the recorded portion to the file management table and adding an end code (terminal code) to the file halfway in recording.

[0050] Consequently, if the recording of information signals is forcibly discontinued halfway due to a power failure caused by battery consumption or power outage for example, the information signals, which have been recorded before the power failure are available. Therefore, even if the power is shut off inadvertently to discontinue the recording, the information signals being recorded may be prevented from being totally lost, thereby realizing a highly reliable and user-friendly information processing apparatus.

[0051] The information processing apparatus recited in claim 10 is the information processing apparatus recited in claim 4 or 5. The apparatus further includes link information table formation means for forming a link information table containing information indicative of the cluster link relationship to continuous memory areas external to the recording medium by referencing the file management table and read control means for controlling reading means for reading the information signals on the basis of information contained in the link information table.

[0052] According to the information processing apparatus recited in claim 10, this information processing apparatus has the capabilities as a recording/reproducing apparatus and, for the file recording area in which information signals are recorded, a file management table is formed on the recording medium by the file management means, which is maintained from time to time, thereby managing the up-to-date status of the recording area of each file.

[0053] Then, the file management table is referenced by the link information table formation means to form a link information table made up of link information. This link information table is referenced by the read control means to read the desired information signals in the desired manner.

[0054] Consequently, not only normal reproduction but also fast-forward and fast-rewind processing may be quickly and correctly executed on the basis of the information contained in the link information table thereby realizing a highly reliable and user-friendly information processing apparatus.

[0055] In carrying out the invention and according to another aspect thereof, there is provided an information processing apparatus recited in claim 11 for reading a file recorded to a recording medium, recording medium is formed with a file management table containing information indicative of a link relationship of clusters in which information signals constituting the file are recorded. The information processing apparatus includes link information table formation means for forming link information table containing information indicative of the cluster link relationship to continuous memory areas external to the recording medium by referencing the file management table and read control means for controlling reading means for reading the information signals on the basis of information contained in the link information table.

[0056] The information processing apparatus recited in claim 11 has the capabilities of a recording/reproducing apparatus in which, when information signals are recorded by a recording apparatus or a recording/reproducing apparatus having a file system, the information may be read for use from the recording medium on which the file management table is formed.

[0057] At the use of information signals, rather than referencing the file management table formed on the

recording medium, the link information table composed of only the link information generated beforehand by the link information table formation means is referenced to execute information signal reading processing for the reproduction, fast-forward, or fast-rewind of the desired information signals.

[0058] Consequently, not only normal reproduction but also fast-forward and fast-rewind processing may be quickly and correctly executed on the basis of the information contained in the link information table thereby realizing a highly reliable and user-friendly information processing apparatus.

[0059] The information processing apparatus recited in claim 12 is the information processing apparatus recited in claim 10 or 11. The link information table formation means forms the link information table in a free time, which is arranged when the information signals are being processed realtime.

[0060] In the information processing apparatus recited in claim 12, when, at recording or reproducing information signals (data), information signals are processed realtime via a buffer memory, the reading of information signals from the buffer memory or the writing of information signals to the buffer memory may be paused without making the buffer memory overflow or underflow. And according to the information processing apparatus recited in claim 12, the time in which the reading and writing of data with the buffer memory may be paused is arranged as a free time, in which the vacancy information table is formed.

[0061] Consequently, The above-mentioned arrangement allows the formation of the link information table and its use without making the user be aware thereof, thereby realizing a highly reliable and user-friendly information processing apparatus capable of executing quick and correct recording processing such as reproduction, fast-forward, and fast-rewind and without involving the increased CPU load.

[0062] The information processing apparatus recited in claim 13 is the information processing apparatus recited in claim 12. The link information table formation means forms the link information table within a range of a processible data amount about the file management table set beforehand or to be set in accordance with the free time or within a range of processing time for forming the link information table.

[0063] According to the information processing apparatus recited in claim 13, a link information table is formed by the link information table formation means in the free time in which information signals are processed realtime. In this case, rather than monitoring the free capacity of the buffer memory, the formation is executed within another limited values, which may be managed separately from the buffer memory free capacity.

[0064] To be more specific, a link information table is formed within (1) the range of preset processible data amount (accessible data amount) for a file management table; (2) the range of a preset time in which link information table is formed; (3) the range of processible data amount, for a file management table, to be set in accordance with an actual free time (the data amount accessible within a free time); or (4) the range of a time, in which a link information table is formed, to be set in accordance with an actual free time.

[0065] Consequently, the processing of forming a link information table may be made closed processing independent of the free capacity of buffer memory and without retarding the realtime processing of information signals. Namely, no interrupt from the outside need be caused for the processing of forming link information table.

[0066] The information processing apparatus recited in claim 14 is the information processing apparatus recited in claim 10, 11, 12, or 13. The apparatus includes save means for saving the link information table formed on the memory areas into a nonvolatile recording medium. Consequently, the link information

table need not be formed again every time the information processing apparatus is powered on, although the recording medium to be used is not unloaded from the apparatus.

[0067] According to the information processing apparatus recited in claim 14, the information indicative of the link relationship is saved to the nonvolatile recording medium. Consequently, the link relationship table need not be formed again every time the information processing apparatus is powered on, although the recording medium to be used is not unloaded from the information processing apparatus.

Brief Description of Drawings

FIG. 1 is a block diagram illustrating a recording/reproducing apparatus (embodied as a digital video camera), which is an information processing apparatus to which one embodiment of the present invention is applied.

FIG. 2A through FIG. 2C outline a FAT file system for use in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 3 shows available recording schemes "grid type", "padded type", and "general type".

FIG. 4 shows the characteristics of each of the recording schemes shown in FIG. 3.

FIG. 5 shows examples in which moving picture recording is executed by "grid type" recording used in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1 and still picture and IT data recording is executed by "general type" recording.

FIG. 6 is a flowchart indicative of the processing to be executed at the recording on the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 7 is a flowchart indicative of the processing to be executed at the reproduction on the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 8A and FIG. 8B show a relationship between the FAT information formed on the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1 and the data area clusters to which information signal is recorded.

FIG. 9 shows an example in which FAT information is developed into the internal memory of a related-recording/reproducing apparatus such as a personal computer.

FIG. 10A through FIG. 10C show an example in which FAT information is developed into the internal memory of the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 11 is a flowchart indicative of the processing to be executed in the reproduction mode in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 12 is a flowchart indicative of the processing for generating a cluster link table formed from FAT information in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 13 is a flowchart indicative of the reproduction, fast-forward, and fast-rewind operations to be executed in the reproduction mode in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 14A and FIG. 14B are a flowchart indicative of the reproduction, fast-forward, and fast-rewind operations to be executed in the reproduction mode in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 15A and FIG. 15B show the management of a cluster link table.

FIG. 16 shows the generation of a free cluster map to be executed in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 17 is a flowchart indicative of the generation of a free cluster map to be executed in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 18A and FIG. 18B show the FAT information for use in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 19 shows the directory entry information for use in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 1.

FIG. 20 shows the update timings of the FAT information and directory entry information to be executed on the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 21A and FIG. 21B show the recovery (or repair) of files made unusable due to the power failure at recording on the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 22A through FIG. 22E show the recovery (or repair) of files made unusable due to the power failure at the recording on the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 23 is a flowchart indicative of the processing to be executed at the recovery (or repair) of files made unusable due to the power failure at the recording on the recording/reproducing apparatus shown in FIG.

FIG. 24 shows another example of a measure, executable in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1, for preventing a file from being made unusable due to power failure at the recording in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 25A through FIG. 25F show still another example of a measure, executable in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1, for preventing a file from being made unusable due to power failure at the recording in the recording/reproducing apparatus shown in FIG. 1.

FIG. 26 shows the processing of forming a cluster link table to be executed at realtime processing.

FIG. 27 shows the processing of forming a cluster link table to be executed at realtime processing.

FIG. 28A and FIG. 28B show free times to be provided at the times of recording and reproduction, which are realtime processing, of information signals.

FIG. 29 is a flowchart indicative of the processing of forming a cluster link table to be executed at the time of recording.

FIG. 30 is a flowchart indicative of another example of the processing of forming a cluster link table to be executed at the time of recording.

FIG. 31 is a flowchart indicative of the processing of forming a cluster link table to be executed at the time of reproduction.

FIG. 32 is a flowchart indicative of another example of the processing of forming a cluster link table to be executed at the time of reproduction.

FIG. 33 shows an example of a free cluster map to be formed from FAT information.

Best Mode for Carrying out the Invention

[0069] The following describes embodiments of an information processing apparatus, an information processing method, and an information processing program according to the present invention with reference to the drawings. In the embodiments to be described below, an example is used in which the information processing apparatus, information processing method, and information processing program according to the present invention are applied to a recording/reproducing apparatus (a digital video camera) having video camera capabilities and using a hard disk and a semiconductor memory card as recording media.

[First embodiment] (refer to FIGS. 1 through 7)

[Overview of the recording/reproducing apparatus]

[0070] Now, referring to FIG. 1, there is shown a block diagram illustrating the recording/reproducing apparatus practiced as one embodiment of the invention. As shown in FIG. 1, the recording/reproducing apparatus of this embodiment has, as its input or output terminal functionality, a digital input/output terminal 1, a digital output terminal 2, a digital input terminal 3, and a camera block 4.

[0071] Also, as shown in FIG. 1, the recording/reproducing apparatus of this embodiment has, as its signal processing line, three switch circuits 5, 7, and 9, an encoder/decoder 6, a buffer memory 8, and a media controller 10. Further, on the recording/reproducing apparatus of this embodiment, a hard disk and a semiconductor memory card, both formed as so-called removable recording media, may be loaded in a detachable manner. In the example shown in FIG. 1, a hard disk 11 and a semiconductor memory 12 are loaded.

[0072] As described, the recording/reproducing apparatus of this embodiment is adapted to use a hard disk or a semiconductor memory card as recording media. Each recording media carries a file system (or a file management system) generally called FAT (File Allocation Table), which is widely used in personal computer OSs (Operating Systems) such as Windows (trademark) provided by Microsoft Corporation. The FAT file system supports the storage of a collection of information signals (data) into one file for management.

[0073] In addition, as shown in FIG. 1, a host CPU (Central Processing Unit) 13 for controlling each component of the recording/reproducing apparatus of this embodiment is arranged. A key operation block 14, a ROM (Read Only Memory) 15, a RAM (Random Access Memory) 16, and a nonvolatile memory are connected to this host CPU 13.

[0074] The key operation block 14 accepts the input of instructions made by the user and has functions keys such as a reproduction key, a stop key, a fast-forward key, a fast-rewind key, and a pause key and various adjustment keys. The ROM 15 stores programs and necessary data. The RAM 16 is mainly for use as a work area. The nonvolatile memory 17 stores various setting information and parameters, which may be held after the power is turned off.

[0075] The host CPU 13, as described below, executes audio/visual signal (hereafter referred to as AV data) encode/decode control, buffer control, media controller control, and switch control in response to each request inputted by the user through the key operation block 14. In addition, this host CPU 13 also executes file system computation processing.

[About the basic signal flows at recording and reproduction on the recording/reproducing apparatus]

[0076] The following describes the basic signal flows at the time of recording and reproducing on the recording/reproducing apparatus of this embodiment. First, before specifically describing the basic signal flows, the FAT file system to be used at the time of recording and reproducing on the recording/reproducing apparatus of this embodiment will be outlined.

[Overview of FAT file system]

[0077] FIG. 2A through FIG. 2C outline the FAT system, which is installed on the recording/reproducing apparatus of this embodiment. FIG. 2A shows information areas arranged in the storage area of a hard disk or a semiconductor memory card. As shown in FIG. 2A, a management information area, a FAT

information area, and a directory entry area are arranged in this order on the recording medium, followed by a data area in which various information signals are recorded on a file basis.

[0078] The management information area is a first 1-sector area of the storage area of a hard disk or a semiconductor memory card and is called MBR (Master Boot Record). The management information recorded in this management information area contains the descriptions of disk capacity, cluster capacity, FAT12/16/32 settings and, if there are partitions, partition information is attached to the last half of the management information.

[0079] The FAT information area following the management information area is formed with a FAT information table. The FAT information table (hereafter referred to as FAT information) is indicative of how files are stored in the recording medium by determining which cluster is to be used in which sequence. Each address corresponds to each cluster and indicates which cluster is to be used next sequentially. For example, if the FAT information is formed as shown in FIG. 2B, a file is stored in the order of cluster 01, cluster 03, cluster 04, and cluster 05.

[0080] Therefore, referencing the FAT information, following the clusters in the data area in which information signals are recorded as specified by the FAT information, and reading the information signals recorded in these clusters allow to obtain all of desired information signals (1, 2, 3, 4, ...) recorded as the information signals of one file and the obtained information signals are made available.

[0081] It should be noted that, depending upon how many bits are used to represent FAT information data, there are three types of FATs, FAT12 (12 bits), FAT16 (16 bits), and FAT 32 (32 bits). If FAT is used as a file system, any file, however small, is stored in one cluster; because, as bit length grows, clusters may be divided smaller, files may be stored more efficiently.

[0082] The directory entry area shown in FIG. 2A stores a file name, the address of the start cluster in which that file is stored, and other simple information (including recording date for example) in 32-word information for each file. The information stored in the directory entry area is hereafter referred to simply as directory entry information.

[0083] At recording of a collection of inputted information signals, the FAT information and the directory entry information are referenced to search for free clusters. In addition, the information signals are recorded to the detected free clusters and, at the same time, the FAT information and the directory entry information are updated from time to time, thereby managing the recording while recording this collection of information signals to a recording medium.

[0084] At the reproduction of a collection of information signals from a recording medium recorded on a file basis, the FAT information and the directory entry information are referenced to obtain the information on how the desired connection of information signals recorded on a file basis is recorded on the recording medium, thereby properly reading and reproducing the desired collection of data.

[Flow of information signals (data) at recording]

[0085] The following describes the flows of information signals at the recording and reproduction on the recording/reproducing apparatus of this embodiment. First, the flow of information signals at the time of recording will be described.

[0086] As shown in FIG. 1, the recording/reproducing apparatus of this embodiment has the digital

input/output terminal 1 for the inputting/outputting of IT data such as text data and graphic data for example, the digital input terminal 3 for accepting the inputting of moving picture information, still picture information, and audio information from another reproducing apparatus such as a personal computer, and the camera block 4 for taking images.

[0087] The user specifies through the key operation block 14 to use which of the digital input/output terminal 1, the digital input terminal 3, and the camera block 4. Also, as with the above-mentioned selection of these input terminal blocks, the user specifies through the key operation block 14 which of the hard disk 11 and the semiconductor memory 12 of the information signals are to be recorded.

[0088] Receiving the inputting of the selection of the input functionality through the key operation block 14 by the user, the host CPU 13 accordingly supplies a switching control signal to a switch circuit 5 and switch circuit 7 to select between these input terminal blocks. Further, receiving the inputting of the selection of recording media from the user through the key operation block 14, the host CPU 13 accordingly controls the media controller 10 to record information signals to the selected recording medium.

[0089] In what follows, the flow of signals at the recording on the recording/reproducing apparatus 20 of this embodiment will be described on the assumption that the camera block 4 be selected as the input terminal block, namely, the recording/reproducing apparatus of this embodiment be put in the imaging mode and the hard disk 11 be selected as the recording medium.

[0090] In this example, the switch circuit 5 and the switch circuit 7 are each selected to the input terminal "b" side. Further, the host CPU 13 selects a switch circuit 9 to the input terminal "b" side and accesses a logical address on the hard disk 11 in this example through the media controller 10, thereby obtaining the management information and the FAT information formed on the hard disk 11 as shown in FIG. 2A. The host CPU 13 gets necessary information from the management information, prepares for the recording processing, and, on the basis of the FAT information, identifies free cluster positions.

[0091] Although not shown, the camera block 4 has a lens, a CCD (Charge Coupled Device), and a microphone for example, converts the image of an object supplied through the lens into a video signal through the CCD, converts the video signal into a digital video signal, picks up voice through the microphone, converts it into an electrical signal, and converts this electrical signal into a digital audio signal, thereby outputting AV data composed of these digital signals.

[0092] The AV data outputted from the camera block 4 are supplied to the encoder/decoder 6 through the switch circuit 5. The encoder/decoder 6 compresses the supplied AV data by encoding the AV data by a predetermined encoding scheme such as MPEG (Moving Picture Experts Group) for example and supplies the encoded AV data to the buffer memory circuit (hereafter referred to simply as the buffer) 8 through switch circuit 7.

[0093] The host CPU 13 controls the data read/write operation of the buffer 8. Therefore, the AV data supplied from the switch circuit 7 are written to the buffer 8 under the control of the host CPU 13 and, at the same time, the AV data written to the buffer 8 are read. Namely, in the recording/reproducing apparatus of this embodiment, the use of the buffer 8 allows the time-axis correction of the AV data between this recording/reproducing apparatus and the hard disk 11 which is a recording medium, which is asynchronous with each other.

[0094] It should be noted that, if the content data (information signals) to be recorded are realtime data composed of moving picture information and audio information such as AV data, a method is employed in which the content data are read while being written to the buffer 8, namely a so-called first-in/first-out

method is employed.

[0095] In this case, in related-art recording/reproducing apparatuses, if the buffer 8 underflows or overflows, information signal continuity is disrupted to fail normal recording. In the recording/reproducing apparatus of this embodiment, a measure is taken to prevent this problem from occurring, which will be described later in detail.

[0096] The camera block 4 is capable of not only taking moving pictures but also taking an object as a still picture as specified by the user. The digital input terminal 3 is capable of accepting not only moving picture information but also still picture information.

[0097] At the recording of still pictures, the content data are all stored in the RAM 16 for example connected to the host CPU 13 before being written to a recording medium. Therefore, the recording of still pictures does not require the realtime processing unlike the recording of moving pictures.

[0098] The AV data read from the buffer 8 under the control of the host CPU 13 are supplied to the hard disk 11 through a switch circuit 9 and the media controller 10 and, on the basis of the free cluster position detected above, written sequentially to the free area. It should be noted that, at the writing of the AV data to the hard disk 11, the switch circuit 9 is set to the input terminal "a" side by the host CPU 13.

[0099] At the recording of information signals, the switch circuit 9 is periodically set to the input terminal "b" side and the host CPU 13 updates FAT information. When the recording of AV data has ended, the switch circuit 9 is also set to the input terminal "b" side for the updating of the FAT information and the directory entry information by the host CPU 13.

[0100] The AV data composed of moving picture and voice captured through the camera block 4 as described above are recorded to free clusters in the hard disk 11. The information signals supplied through the digital input terminal 3 are also recorded like the information signals captured through the camera block 4.

[0101] Further, IT data, which are supplied through the digital input/output terminal 1, need not be encoded, so that IT data are directly supplied to the buffer 8 through the switch circuit 7, subsequently being processed in generally the same manner as the above-mentioned recording of AV data.

[0102] In this example, the hard disk 11 is used to record information signals; it will be apparent that generally the same processing takes place when the semiconductor memory 12 is used to record information signals.

[Flow of information signals (data) at reproduction]

[0103] The following describes the flow of information signals at the reproduction on the recording/reproducing apparatus of this embodiment. It should be noted that, as described above, an example is used in which information signals recorded to the hard disk 11 are reproduced.

[0104] Accepting the input of the instruction for reproduction by the user through the key operation block 14, the host CPU 13 sets the switch circuit 9 to the input terminal "b" side and accesses a logical address on the hard disk 11 through the media controller 10 to obtain the management information, FAT information, and directory entry information formed on the hard disk 11 as shown in FIG. 2A.

[0105] Then, on the basis of the obtained directory entry information and so on, the host CPU 13 displays a list of files, which are recorded to the hard disk 11 and are reproducible, onto an LCD (Liquid Crystal Display), not shown, thereby allowing the user to selectively input files to be reproduced.

[0106] Accepting, through the key operation block 14, the input of the selection of a file to be reproduced, the host CPU 13 identifies the recording position on the hard disk 11 of the file to be reproduced from the obtained directory entry and FAT information, obtains the type of the file, sets the switch circuit 9 to the input/output terminal "a" side, and according to the type of the file, sets the switch circuit 7 to the input/output terminal "a" side or the input/output terminal "b" side.

[0107] Next, the host CPU 13 controls the media controller 10 to read information signals from the desired file stored on the hard disk 11 and write these information signals to the buffer 8 through the media controller 10 and the switch circuit 9.

[0108] As described above, the buffer 8 is controlled by the host CPU 13 in data read/write operations, the data read from the hard disk 11 being written to the buffer 8 and the data already written to the buffer 8 being read therefrom. The use of the buffer 8 allows the time-axis correction of the information signals to be reproduced at the time of reproduction as with the time-axis correction to be executed at the time of recording.

[0109] If the information signals read from the buffer 8 are so-called IT such as text data, the IT data read from the hard disk 11 are outputted through the digital input/output terminal 1 because the switch circuit is set to the input/output terminal "a" side.

[0110] If the information signals read from the buffer 8 are other than IT data, namely if they are moving picture information or still picture information, the switch circuit is set to the input/output terminal "b" side. Therefore, these information signals are supplied to the encoder/decoder 6 through the switch circuit 7 to be decoded into the original AV data and still picture information, which are outputted from the digital output terminal 2.

[0111] Then, the information signals outputted from the digital input/output terminal 1 or the digital output terminal 2 are supplied to a personal computer for example to be displayed thereon, recorded on a separate recording medium, or otherwise used for various other purposes.

[0112] As described, in the recording/reproducing apparatus of this embodiment, information signals recorded to the hard disk 11 are read, these information signals are decoded or otherwise processed, and the processed information signals are outputted for reproduction.

[0113] It should be noted that, in the present example, the information signals recorded to the hard disk as files is reproduced. It is apparent that the reproduction of the information signals recorded to the semiconductor memory 12 as files is also executed in generally the same manner.

[0114] Although not shown in FIG. 1, the recording/reproducing apparatus of this embodiment has an LCD having a comparatively large display screen and an LCD controller to display necessary information such as selections and various messages, as described above, and is also adapted to display reproduced images in accordance with the information signals read from the hard disk 11 or the semiconductor memory 12 and display images taken through the camera block 4.

[0115] Thus, the recording/reproducing apparatus of this embodiment receives the supply of moving picture information, still picture information, and IT data, records these to the hard disk 11 or the semiconductor memory 12, which is detachable, and reproduces the recorded information signals by

reading them therefrom. In this case, the use of the FAT file system facilitates the management of collections of information signals, which are recorded as files.

[0116] Because the hard disk 11 and the semiconductor memory 12 as recording media are detachable, that they may be connected to other electronic devices directly or via an adaptor for data exchange. It should be noted that the data exchange herein denotes the reproduction, by other electronic devices such as personal computers for example, of various information signals such as AV data for example recorded by this recording/reproducing apparatus or the reproduction by this recording/reproducing apparatus of various information signals recorded by other electronic devices such as personal computers for example.

[Selection of recording methods in accordance with data to be recorded]

[0117] As described above, the recording/reproducing apparatus of this embodiment is capable of processing moving picture information, still picture information, and IT data such as text data. However the realtime processing of moving picture information must increase the data transfer rate at the time of recording and reproduction.

[0118] However, it is not desirable to increase the load of the host CPU 13 to meet this requirement. It is also undesirable to limit the efficient use of the storage areas on the hard disk 11 and semiconductor memory 12 to meet this requirement. Therefore, the recording/reproducing apparatus of this embodiment uses different recording methods for the recording of moving picture information and the recording of still picture information and IT data.

[0119] In the FAT file system, the minimum recording unit is cluster. When this FAT file system is used, three recording methods, "general type", "grid type", and "padded type" are possible.

[0120] "General type" records on a cluster basis as the normal FAT file system. On personal computers, the recording is executed as "general type".

[0121] "Grid type" is one of the methods handling a plurality of clusters as one block, in which each recording medium is regularly divided into blocks of a same size like a checkerboard and the recording is executed in units of these blocks. Therefore, the blocks are regularly formed on each recording medium, so that the correct position of each block on each recording medium may be identified always correctly.

[0122] "Padded type" is another of the above-mentioned methods handling a plurality of clusters as one block, in which, if there are continuous free areas for the specified number of clusters, these areas are provided as usable blocks for recording information signals. Therefore, unlike "grid type", this "padded type" requires to detect the continuous free clusters for the predetermined number for forming block at the time of recording.

[0123] FIG. 3 illustrates each of "general type", "grid type", and "padded type", in which 8 clusters are handled as one block. In FIG. 3, blocks a, b, c, d, e, f, ... are equivalent to the blocks regularly arranged when "grid type" is used as the recording method.

[0124] As described above, "general type" executes recording on a cluster basis and it is assumed that 4 shaded clusters, the first half of block a, 4 shaded clusters, the last half of block b, first 2 clusters of block c, and 3 shaded clusters starting with the fourth cluster from the beginning of block e as shown in FIG. 3 (A) be written with information signals in advance.

[0125] In this state shown in FIG. 3(A), recording information signals by "grid type" requires to detect free blocks in units of blocks a, b, c, d, e, f, ... each regularly configured by 8 clusters. In this case, blocks a, b, c, and e have free clusters but some of them are in use as shown in FIG. 3(B), so that these blocks are unusable blocks, which cannot be used by "grid type". However, block d and block f have no used clusters, so that "grid type" may be used.

[0126] Namely, in the case of "grid type", the block partitioning is regularly uniquely determined as shown in FIG. 3(B), the block boundaries subsequently kept unchanged. In recording on a block basis, a particular block is recordable only when all clusters in that block are free; therefore, if there is any one cluster in use in that block is handled as unrecordable.

[0127] In recording information signals by "padded type", only a portion in which 8 continuous clusters are free and which may be used as 1-block free area is used. Therefore, in recording information signals by this "padded type", the block boundary shifts depending on the usage status of the recording medium such as a hard disk as shown in FIG. 3(C).

[0128] In recording information signals by "general type", recording is executed in unit of one cluster, so that all of unused clusters except the used clusters shown in FIG. 3(A) may be used for recording information signals.

[0129] Thus, in recording on a block basis by use of "grid type" or "padded type", only the blocks each formed by all free clusters are recordable; therefore, if there is any one used cluster, the block having such a cluster is handled as unrecordable with information signals.

[0130] The features of "general type", "grid type", and "padded type" recording methods described with reference to FIG. 3 may be summarized as shown in FIG. 4. As shown in "general type" shown in FIG. 4, in "general type" recording method, recording is executed on a cluster basis, so that, in recording realtime data such as moving picture information, the transfer rate may not become fast enough, thereby causing trouble, making the recording of realtime data impossible to be exact.

[0131] In the case of "general type" recording, the processing is executed on a cluster basis, so that the processing time is comparatively long; however, because recording is executed in unit of cluster, which is the minimum recording unit, the usage efficiency of recording media is high. When the reproduction, or recording/reproducing apparatuses, of content such as AV data recorded by personal computers is taken into consideration, it is essential for the recording/reproducing apparatuses to have the capabilities of reproducing content such as AV data recorded by "general type" recording because the recording on personal computers are executed by "general type" recording.

[0132] In the case of "grid type" recording, as shown in "grid type" column of FIG. 4, recording is executed in units of blocks (in units of continuous blocks), which is regularly uniquely determined, so that the processing by the host CPU may be executed comparatively with ease and the transfer rate may be increased, thereby making it practical enough for recording realtime data such as moving picture information onto recording media without generating discontinuity in these data. In the case of "grid type" recording, recording is executed on a block basis, so that the processing time is comparatively short (a short processing time).

[0133] However, all clusters in each regularly uniquely determined block must be unused and, if any one of the clusters forming a block is used, that block cannot be used anymore, so that the usage efficiency of recording media is low.

[0134] When content recorded by personal computers is reproduced on recording/reproducing apparatus

it is not enough for installing the "grid type" reproduction capabilities on recording/reproducing apparatuses because the recording by personal computers is executed by "general type" recording; therefore it is essential to install the "general type" reproduction capabilities on recording/reproducing apparatuses.

[0135] In the case of "padded type" recording, as shown in "padded type" column of FIG. 4, recording is not executed in units of regularly uniquely determined blocks (in units of continuous blocks) like "grid type" recording; however, because recording is executed on a block basis as with "grid type", the processing by the host CPU may be executed comparatively with ease and the transfer rate may be increased, thereby making it practical enough for recording realtime data such as moving picture information onto recording media without generating discontinuity in these data.

[0136] However, in the case of "padded type" recording, a free block composed of a plurality of continuous clusters must be detected, so that the processing time is longer than that of "grid type". Namely, a long processing time will result. Also, in the case of "padded type", the boundary of free blocks is not restricted as with "grid type", so that the usage efficiency of recording media is approximately intermedial between "general type" and "grid type".

[0137] When content recorded by personal computers is reproduced on recording/reproducing apparatus, it is not enough for installing the "padded type" reproduction capabilities on recording/reproducing apparatuses because the recording by personal computers is executed by "general type" recording; therefore it is essential to install the "general type" reproduction capabilities on recording/reproducing apparatuses.

[0138] When the above-mentioned conditions are totally taken into account, selective use of recording methods such as use of "grid type" recording for recording realtime data like moving picture information and use of "general type" recording for recording still picture information and IT data may increase the transfer rate, mitigate the load of the host CPU, increase the usage efficiency of recording media, and enhance the ease of exchangeability (compatibility) of information signals (data) with personal computers for example.

[0139] When the exchanging of data with personal computers for example is assumed, any cumbersome operation such as the installation of a new file system does not take place because the recording/reproducing apparatus of the first embodiment also uses the same file system as that used on personal computers.

[0140] Hence, in the recording/reproducing apparatus of the first embodiment, "grid type" recording and "general type" recording are selectively used for recording moving picture information and other information signals. FIG. 5 shows an example in which "grid type" recording and "general type" recording are selectively used.

[0141] As shown in FIG. 5, in the recording/reproducing apparatus of the first embodiment, many regularly uniquely determined blocks are allocated beforehand to the storage areas of the hard disk or semiconductor memory card loaded on this apparatus like blocks a, b, c, d, e, f, and so on. It should be noted that one block is composed of 8 clusters also in the example shown in FIG. 5.

[0142] In the example shown in FIG. 5, the shadowed portions, namely the first 2 clusters in block a, the last 4 clusters in block b, and the first 4 clusters in block c denote the used clusters to which still picture information for example has been recorded by "general type" recording. Therefore, in terms of blocks, blocks a, b, and c are used blocks as shown in FIG. 5(A).

[0143] When AV data, which are real time data including moving picture information and audio information of which amount is huge, are recorded, the recording/reproducing apparatus of the first embodiment records data by "grid type" recording, so that these AV data are recorded in block d and subsequent blocks on a block basis as shown in FIG. 5(A).

[0144] Thus, use of "grid type" recording allows to assure a high transfer rate, continuously properly record realtime data without discontinuity, and shorten the processing time, thereby mitigating the load on the host CPU as described above.

[0145] However, in this situation, the unused clusters of used blocks a, b, and c are not used, possibly lowering the usage efficiency of recording media.

[0146] To avoid such a problem, the recording/reproducing apparatus of the first embodiment is adapted to use "general type" recording, which is the basic recording method, for still picture information and IT data which are comparatively low in data amount, as shown in FIG. 5(B). Consequently, in this example, still picture information and IT data are recorded to the free clusters in blocks a, b, and c. This allows to reduce the chances of generating unused clusters in used blocks, thereby enhancing the usage efficiency of recording media.

[Recording and reproduction operations]

[0147] The following describes, with reference to the flowcharts shown in FIGS. 6 and 7, the operation to be executed at the time of recording by the present embodiment that selectively uses "grid type" recording and "general type" recording and the operation to be executed at the time of reproduction of information signals that are recorded to recording media by selective use of "grid type" recording and "general type" recording.

[Operation at recording]

[0148] FIG. 6 is the flowchart for describing the operation of the recording/reproducing apparatus of the first embodiment at the time of recording. As described above, when the input terminal and the recording medium to be used are selected, the host CPU 13 executes the processing shown in FIG. 6. First, the host CPU 13 references the file management table of the specified recording medium, namely the FAT information, through the switch circuit 9 and the media controller 10 to get free cluster information (step S101).

[0149] Next, the host CPU 13 starts accepting the input of a recording start instruction through the key operation block 14 (step S102) and determines whether the input of a recording start instruction has been accepted (step S103). If the input of a recording start instruction is found not accepted in the decision processing of step S103, then the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from step S102.

[0150] If the input of a recording start instruction is found accepted in the decision processing of step S103, the host CPU 13, on the basis of a selective instruction at the input terminal from the user and the information such as the header of a supplied information signal, determines whether the information signal to be recorded includes moving picture information or is still picture information or IT data rather than moving picture information (step S104).

[0151] If the information signal to be recorded is found to be moving picture information or realtime data such as AV data in the decision processing of step S104, then the host CPU 13 detects each free block of which clusters are all free, the block being regularly arranged beforehand in accordance with "grid type" recording from the free cluster information obtained in step S101 (step S105).

[0152] Next, the host CPU 13 controls the encoder/decoder 6, the buffer 8, the media controller 10, and associated switch circuits to start recording realtime data such as moving picture information in units of free blocks (step S106). Then, the host CPU 13 accepts the input of a recording end instruction from the user through the key operation block 14 (step S107) and determines whether the input of a recording end instruction has been accepted (step S108).

[0153] If the input of a recording end instruction is found not accepted in the decision processing of step S108, then the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from step S107. If the input of a recording end instruction is found accepted in the decision processing of step S108, the host CPU 13 updates the FAT information, which is the file management table, and the directory entry information (step S112), thereby ending the processing shown in FIG. 6.

[0154] If the information signal to be recorded is found to be still picture information or IT data in the decision processing of step S104, then the host CPU 13 detects free clusters in accordance with "general type" recording from the free cluster information obtained in step S101 (step S109).

[0155] Next, the host CPU 13 controls the encoder/decoder 6, the buffer 8, the media controller 10, and associated switch circuits to start the recording of the still picture information or IT data in units of free clusters (step S110). Then, the host CPU 13 determines whether the recording of still picture information or IT data has come to an end (step S111).

[0156] If the recording of the still picture information or IT data is found not ended in step S111, then the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing of step S111 and gets in a wait state until this recording has come to an end. If the recording of still picture information or the like is found ended in the decision processing of step S111, the host CPU 13 updates the FAT information, which is the file management table, and the directory entry information (step S112), thereby ending the processing shown in FIG. 6.

[0157] As described above, in order to record moving picture information and AV data, which are heavy information amount and must be processed realtime, onto recording media, "grid type" recording is used while "general type" recording is used for recording information other than realtime data such as moving picture information.

[0158] Consequently, as described above, when realtime data such as moving picture information are recorded, the transfer rate may be increased high enough, thereby preventing the discontinuity of realtime data from being generated and mitigating the load of the host CPU by the recording in units of regularly arranged blocks. Moreover, the selective use of "grid type" recording and "general type" recording allows the efficient use of recording media.

[Operation at reproduction]

[0159] The following describes the operation to be executed at the time of reproduction. FIG. 7 shows the flowchart for describing the operation to be executed at the time of reproduction by the recording/reproducing apparatus of the first embodiment. Accepting the operation for putting the

recording/reproducing apparatus into the reproduction mode through the key operation block 14, the host CPU 13 starts the processing shown in FIG. 7 to read the management information, the FAT information which is the file management table, and the directory entry information and display a list of files, which may be reproduced onto an LCD for example arranged on this recording/reproducing apparatus (step S201), thereby accepting the input of a reproduction start instruction for a desired file (step S202).

[0160] Next, the host CPU 13 determines whether the input of a reproduction instruction has been accepted (step S203). If the input of a reproduction instruction is found not accepted, then the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from step S202.

[0161] If the input of a reproduction instruction is found accepted in the decision processing of step S203, then the host CPU 13 gets the information in which sequence the files to be reproduced are recorded on recording medium, on the basis of the FAT information and so on read in step S201 (step S204).

[0162] Next, the host CPU 13 traces the clusters on the recording medium in the sequence based on the information obtained in step S204 to execute a reproduction operation (step S205). Then, the host CPU 13 starts accepting the input of a reproduction end instruction through the key operation block 14 (step S206) and determines whether the input of a reproduction end instruction has been accepted (step S207).

[0163] If the input of a reproduction end instruction is found accepted in the decision processing of step S207, the host CPU 13 ends the reproduction operation, thereby ending the processing shown in FIG. 7. If the input of a reproduction end instruction is found not accepted in the decision processing of step S207, then the host CPU 13 determines whether all data in the specified file have been reproduced (step S208).

[0164] If not all the data are found reproduced in the decision processing of step S208, then the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from step S206. If all the data are found reproduced in the decision processing of step S208, then the host CPU 13 ends the reproduction operation and ends the processing shown in FIG. 7.

[0165] Thus, at the time of reproduction, files may be reproduced without differentiating whether they are recorded by "grid type" recording or "general type" recording, namely without determining whether the data to be reproduced is realtime data such as moving picture information or non-realtime data such as still picture information or IT data.

[0166] Moreover, files may be reproduced without determining whether they were recorded on the recording/reproducing apparatus of the first embodiment or on an other device than the recording/reproducing apparatus of the first embodiment.

[0167] Files may be reproduced without determining the recording method used or the device on which they were recorded because, even if a file was recorded by "grid type" recording, the recording is executed in unit of a block composed of a plurality of clusters, which are the minimum recording unit, but the FAT information is managed in its link relationship on a cluster basis as is conventionally practiced, thereby making reproduction practicable without distinction between the recording types and between the device on which the files were actually recorded.

[0168] As described above, the recording/reproducing apparatus of the first embodiment uses the FAT file system as its file management system, so that this recording/reproducing apparatus is highly compatible with personal computers for example and therefore the hard disk 11 and semiconductor memory 12 on which information signals are recorded by use of this recording/reproducing apparatus may be connected to any devices such as personal computers that execute the file management by the FAT file system, thereby facilitating the use of information signals.

[0169] Conversely, if a hard disk or a semiconductor memory card on which information signals are recorded by external devices such as personal computers is loaded on the recording/reproducing apparatus of the first embodiment, these information signals may be used with ease. Namely, the recording/reproducing apparatus of the first embodiment and external devices such as personal computers share the same file system, so that the file management may be executed with a same algorithm, thereby saving the time and labor otherwise required for the installation of new file systems.

[Second embodiment] (refer to FIGS. 1, 2, FIG. 8A through FIG. 15B)

[0170] In the recording/reproducing apparatus of the first embodiment described above, "grid type" recording is used as its recording method to enhance the transfer rate of realtime data such as moving picture data at the time of recording. However, the recording/reproducing apparatuses using FAT file systems are characterized by a comparatively low data access speed at the time of reproduction as well as low random access performance.

[0171] The recording/reproducing apparatus of this second embodiment is adapted to improve the above mentioned low data access speed at the time of reproduction as well as the above-mentioned low random access performance, thereby smoothly reproducing recorded information and enhancing the random access performance.

[0172] The recording/reproducing apparatus of the second embodiment, configured in generally the same manner as the recording/reproducing apparatus of the first embodiment shown in FIG. 1, executes its file management by use of the FAT file system described with reference to FIGS. 2A through 2C as with the recording/reproducing apparatus of the first embodiment shown in FIG. 1. Hence, the description will be made on the assumption that the recording/reproducing apparatus of the second embodiment also has the configuration shown in FIG. 1 and the FAT file system shown in FIGS. 2A through 2C.

[0173] FIG. 8A and FIG. 8B illustrate FAT information and data area. As described above, FAT information formed in the recording areas of hard disks and semiconductor memory cards is a table indicative of which cluster is used in which sequence to store files.

[0174] As shown in FIG. 8A, each address corresponds to each cluster and indicates which cluster is to be used next sequentially. Therefore, if the FAT information is formed as shown in FIG. 8A, a file is stored in the order of cluster 03, cluster 24, and cluster 25.

[0175] In the process in which a desired file is accessed in the forward search direction of a cluster chain by use of the FAT information, the FAT information recorded on the recording medium must be accessed repeatedly, resulting in a comparatively low data access speed at the time of reproduction. In a so-called reverse jump such as fast-rewind, the file pointer is set to the beginning of each cluster chain (the start cluster of that file) and forward direction search is executed starting from that file pointer, resulting in a low random access performance.

[0176] To solve these problems, a method is proposed in which necessary information such as FAT information is stored in a built-in memory for example of the recording/reproducing apparatus on a file basis, thereby making it unnecessary to reference every time the FAT information and so on stored on a hard disk for example. In this case, the files must be managed individually, so that a memory area must be arranged, which has a memory capacity enough for the maximum size of each file to be handled for the memory area for holding the FAT information of each file.

[0177] In this approach, a storage area having the same storage capacity is used for each file for the management of FAT information and so on, thereby providing an advantage of simple memory management and an efficient operation unless there is a large difference (a width) between the sizes or numbers of files to be handled.

[0178] However, because the recording media recorded with moving pictures are characterized by a large file size and a large number of files, this above-mentioned approach requires a very large memory capacity. In addition, if an enough memory capacity cannot be allocated, the number of files, which can be handled, is limited.

[0179] To avoid the above-mentioned problems, when a recording medium such as a hard disk or a semiconductor memory card is loaded, the recording/reproducing apparatus of the second embodiment references the FAT information of the loaded recording medium by the time of the first file reproduction access to form a cluster link table (a link information table), which has only the link information of clusters.

[0180] FIGS. 10A through 10C illustrate a cluster link table and so on. FIG. 10A shows FAT information formed on a recording medium such as a hard disk, which is referenced to form a cluster link table as shown in FIG. 10B, which indicates a link relationship for each file.

[0181] As with the examples shown in FIGS. 8A and 8B, FIG. 10A shows that a file is recorded starting with cluster 02 and in cluster 03, cluster 24, and cluster 25 in this order. From the FAT information shown in FIG. 10A, a cluster link table composed of a file name as index information and the link information of the clusters constituting this file is formed in the RAM 16 or the nonvolatile memory 17 in advance as shown in FIG. 10B.

[0182] In this case, as shown in FIG. 10C, the memory area for storing the cluster link table for each file is automatically allocated in accordance with the size of the file concerned. By thus allocating cluster link tables in memory with no space in between, waste area is not formed in memory, thereby providing the effective use of the memory having limited capacity.

[0183] In addition, by allocating a memory area of more than a certain amount of storage capacity, the number of files, which can be handled at the same time, may be made limitless. The dynamic allocation of the storage area for the cluster link table to be formed in accordance with the link information of the FAT information of each file to the memory in accordance with the data amount of each file requires sophisticated memory management processing.

[0184] However, the number of files and the file size to be recorded on a hard disk for handling are determined as a matter of course in accordance with the storage capacity of the recording medium; therefore the file size and the number of files will not take large values at the same time. Regardless of the size and number of files stored on a recording medium, a total of all storage capacities for all files falls within the total storage capacity of the recording medium.

[0185] Namely, the capacity of the cluster link tables of all files will not exceed the capacity of the FAT information. Because the upper limit of the size of the memory used is apparent as the capacity of the FAT information, allocation of a memory of this size may accommodate the cluster link tables of all files in the memory by executing memory allocation by dividing the allocated memory. In this case, the problem of memory capacity shortage will not take place.

[0186] Sometimes, if the storage capacity of a memory to be allocated is small, the limitation due to the

capacity shortage may appear in the form of "limitation of the total value at the time of reproduction of moving picture files, which can be handled by the recording/reproducing apparatus concerned at the same time", which characterizes that recording/reproducing apparatus and, if necessary, allows to take a measure such as adding a memory for example. [Generation and use of cluster link table (link information table)]

[0187] The following describes the generation and use of a cluster link table to be executed on the recording/reproducing apparatus of the second embodiment with reference to the flowcharts shown in FIGS. 11 through 13. The generation of a cluster link table is executed before the use of information signals recorded on a recording medium and the generated cluster link table is used at the use of the information signals recorded on the recording medium for reproduction, fast-forward, and fast-rewind for example.

[0188] FIG. 11 shows a flowchart for describing the processing to be executed at the use (reproduction, fast-forward, and fast-rewind) of the information signals recorded on a recording medium in the recording/reproducing apparatus of the second embodiment. Like the recording/reproducing apparatus of the first embodiment, the recording/reproducing apparatus of the second embodiment may also record and reproduce the information signals to and from the recording medium.

[0189] When the recording/reproducing apparatus of the second embodiment is put in the reproduction mode by the user through the key operation block 14 for example, the host CPU 13 executes the process shown in FIG. 11. First, the host CPU 13 determines whether a recording medium is loaded on its own apparatus (step S301).

[0190] If a recording medium is found not yet loaded in the decision process of step S301, then the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from step S301. If a recording medium is found loaded in the decision process of step S301, then the host CPU 13 references the directory entry information and the FAT information of the loaded recording medium and displays a list of available files onto the LCD of its own apparatus, thereby making it ready for accepting the specification (the input of specification) for a desired file (step S302).

[0191] Next, the host CPU 13 determines whether the specification for a desired file has been accepted (step S303). If the file specification is found not accepted in the decision process of step S303, then the host CPU 13 determines whether the recording medium has been unloaded (step S304).

[0192] If the recording medium is found not unloaded in the decision process of step S304, then the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from S302; if the recording medium is found unloaded, the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from step S301.

[0193] If the file specification is found accepted in the decision process of step S303, then the host CPU 13 executes the processing of generating a cluster link table of the specified file (step S305) and then executes a specified operation routine such as reproduction, fast-forward, or fast-rewind by the use of the generated cluster link table (step S306). When the specified operation routine has been completed, the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from step S301, thereby making it ready for changing files to be used.

[Generation of cluster link tables]

[0194] FIG. 12 shows a flowchart indicative of the processing of generating a cluster link table to be executed in the process of step S305 shown in FIG. 11. First, the host CPU 13 sets variable I to be used

the generation of a cluster link table to 0 to initialize variable I (step S401).

[0195] Next, the host CPU 13 references the FAT information of a file specified for use, which is the file management table formed on the recording medium, as shown in FIG. 10A for example, thereby obtaining the link destination information for the first cluster of that file (step S402).

[0196] Then, the host CPU 13 stores the link destination information obtained in step S402 into I-th storage location in the cluster link table formed in the RAM 16 for example (step S403) in a manner as shown in FIG. 10B. Next, the host CPU 13 determines whether the last link destination information of the specified file has been stored (step S404).

[0197] If the last link destination information is found not stored in the decision process of step S404, the host CPU 13 adds 1 to variable I (step S405) and, on the basis of the current link destination information, determines the storage location for the next link destination information (step S406). Then, the host CPU 13 gets the link destination information for the next cluster from the storage location determined in step S406 (step S407) and repeats the above-mentioned processing from step S403.

[0198] Thus, the cluster link table composed of the link destination information for specifying clusters on the recording medium on which the data about the specified file are recorded is formed. Then, if the last link destination information of the specified file is determined to be stored in the cluster link table in the decision process of step S404, the host CPU 13 ends the processing shown in FIG. 12, thereby returning to the process shown in FIG. 11.

[Use of cluster link tables]

[0199] FIG. 13 shows an operation of the recording/reproducing apparatus of the second embodiment by actually using a generated cluster link table. The operation is executed in step S306 shown in FIG. 11. As described above, when the cluster link table of the specified file has been generated, the host CPU 13 starts the processing shown in FIG. 13 in step S306 shown in FIG. 11.

[0200] First, the host CPU 13 accepts the input of instruction for instructing the execution of the operation for using the cluster table such as of a reproduction key, a fast-forward key, and a fast-rewind key (step S501). Next, the host CPU 13 determines whether the input of instruction has been accepted (step S502).

[0201] If the input of instruction is found not accepted in the decision process of step S502, the host CPU 13 determines whether the recording medium has been unloaded (step S503). If the recording medium is found not unloaded in the decision process of step S503, then the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from step S501; if the recording medium is found unloaded, the host CPU 13 ends the processing shown in FIG. 13, thereby returning to the processing shown in FIG. 11 to repeat the above-mentioned processing from step S301.

[0202] If the input of instruction is found accepted in the decision process of step S502, the host CPU 13 determines whether a file re-specification (the input of changing files to be processed) has been accepted (step S504). If the file re-specification is found issued in the decision process of step S504, then the host CPU 13 ends the processing shown in FIG. 13, thereby returning to the processing shown in FIG. 11 to repeat the above-mentioned processing from step S301.

[0203] If the accepted instruction input is found not to be the file re-specification in the decision process of step S504, then the host CPU 13 starts the operation specified by use of the cluster link table of that file

formed in the RAM 16 (step S505).

[0204] FIG. 14A through FIG. 14B show operations to be executed by use of the cluster link table in step S505. If the instruction input accepted in step S501 is the input of a reproduction instruction (the pressing of the reproduction key), the host CPU 13 sequentially references the cluster link tables stored in the RAM 16 as shown in FIG. 14A to sequentially get the clusters of the link destination for reproduction.

[0205] If the instruction input accepted in step S501 is the input of fast-forward instruction (the pressing of the fast-forward key), then the host CPU 13 executes a fast-forward operation by skipping the predetermined number of clusters (by skipping every 2 clusters in the case of FIG. 14B as shown with arrows over the cluster link tables in FIG. 14B).

[0206] If the instruction input accepted in step S501 is the input of fast-rewind (the pressing of the fast-rewind key), then the host CPU 13 executes a fast-rewind operation by skipping the predetermined number of clusters (by skipping every 2 clusters in the case of FIG. 14B) as shown with arrows below the cluster link tables in FIG. 14B.

[0207] After making ready the execution of the specified operation, the host CPU 13 makes it ready for accepting the input of an instruction for stopping this operation (step S506) and then determines whether the stop instruction input has been accepted (step S507). If the stop instruction input is found not accepted in the decision process of step S506, then the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from step S506, thereby continuing the operation started in step S505.

[0208] If the stop instruction input is found accepted in step S507, then the host CPU 13 stops the operation started in step S505 (step S508) and repeats the above-mentioned processing from step S501.

[0209] As shown in FIG. 14A and FIG. 14B, the recording/reproducing apparatus of the second embodiment is adapted to reference the cluster link tables formed in the RAM 16, which is an internal memory, so that there is no need for referencing the FAT information formed on each recording medium thereby providing quick reproduction, fast-forward, and fast-rewind operations.

[0210] In not only normal reproduction and fast-forward operations but also a fast-rewind operation in which it is required to read data in the reverse direction, simply reading the cluster link tables in the reverse manner may surely and correctly read the clusters in which the information to be reproduced next, so that each reverse data read operation does not take long.

[0211] It should be noted that, as described above, cluster link tables are dynamically formed in an internal memory of the recording/reproducing apparatus in accordance with files to be used, so that the management of the memory capacity to be used for cluster link tables requires the device operation information, which is not normally handled by the program portion providing the basic capabilities of the file system.

[0212] Conventionally, reading FAT information and so on from recording media and storing them into internal memory may only require the allocation of a memory capacity large enough for the maximum size of the files to be handled as the memory area for holding the FAT information of each file as described with reference to FIG. 9, so that the storage management of the internal memory may only be executed under the conditions closed to the file system as shown in FIG. 15A.

[0213] However, the dynamic allocation of a cluster link table storage area to effectively use the storage capacity of the internal memory requires to free the processing of managing the memory capacity of internal memory for the program portion other than the file management of this recording/reproducing

apparatus as shown in FIG. 15B. Even if files are deleted or the memory area is used as a work area, the recording/reproducing apparatus allows, by reflecting these events, the correct management of the available memory capacity of internal memory, the dynamic allocation of the storage area for storing cluster link tables, and the use of the allocated storage area.

[0214] Thus, in the case of the recording/reproducing apparatus of the second embodiment, the necessity for accessing the file management table formed on recording media during operations such as reproduce and fast-forward is eliminated and the cluster link tables formed in the internal memory are accessed, thereby enhancing the data access speed to reproduce realtime data such as moving picture information with an enough margin.

[0215] In addition, the use of cluster link tables enhances the random access capability, thereby allowing the execution of operations such as jump, fast-forward, and fast-rewind quickly and correctly.

[0216] Further, dynamically forming cluster link tables in the internal memory in accordance with the data of FAT information allows the efficient use of the storage area of the internal memory. This allows the management of the cluster link tables of many files with a limited storage capacity.

[0217] Moreover, when the storage capacity enough for FAT information is allocated in the internal memory, the number of manageable files may be limitless by forming cluster link tables.

[0218] In addition, if the capacity of the storage area of the memory in which cluster link tables are formed is small, there occurs a problem that the files storing moving picture information, which are managed at same time, cannot be managed at the same time in excess of the total value of the reproduction times of these files; however, this problem does not lead to a major problem of the failure of the reproduction of these files.

[Third embodiment] (refer to FIGS. 16 and 17)

[0219] In the above-mentioned recording/reproducing apparatus of the first embodiment, "grid type" is used as the recording method, thereby increasing the transfer rate at the time of recording realtime data such as moving picture information. However, the detection of free areas requires the reference of the FAT information formed on the recording medium and it is desired for this detection to be executed as quickly as possible. Therefore, the recording/reproducing apparatus of the third embodiment is adapted to execute the detection of free areas on recording media as quickly as possible.

[0220] It should be noted that the recording/reproducing apparatus of the third embodiment is also configured in generally the same manner as the recording/reproducing apparatus of the first embodiment shown in FIG. 1 and executes the file management by use of the FAT file system described with reference to FIGS. 2A through 2C like the recording/reproducing apparatus of the first embodiment shown in FIG. 1. Consequently, the recording/reproducing apparatus of the third embodiment also has the configuration shown in FIG. 1 and the FAT file system shown in FIGS. 1A through 2C.

[0221] In order to realize the quick detection of free areas on each recording medium, the recording/reproducing apparatus of the third embodiment forms, from the FAT information recorded on the recording medium, a cluster map (a free information table) in the RAM 16 for example, which is an internal memory, before starting the recording of information signals such as moving picture information, still picture information, or IT data on the recording medium, thereby making it practicable to detect free areas without accessing the FAT information formed on the recording medium.

[0222] FIG. 16 illustrates a free cluster map to be formed in the recording/reproducing apparatus of the third embodiment. FIG. 16(A) shows the FAT information to be formed on a recording medium to which information signals are recorded. Each address corresponds to each cluster.

[0223] In the example of the FAT information shown in FIG. 16(A), the first file is formed by use of cluster 02, cluster 03, cluster 04, cluster 05, and cluster 06, cluster 06 being the last cluster. The next file formed by use of cluster 09, cluster 10, cluster 11, and cluster 12, cluster 12 being the last cluster. Starting from cluster 18, the next cluster is recorded. In the case of FIG. 16(A), cluster 07, cluster 08, cluster 13, and clusters 15, 16, and 17 are free clusters.

[0224] The recording/reproducing apparatus of the third embodiment forms a free cluster map as shown in FIG. 16(B) from the FAT information shown in FIG. 16(A) before recording information signals. The free cluster map may only indicate whether each of the clusters arranged on the recording medium is used or unused.

[0225] Therefore, as shown in FIG. 16(B), each used cluster is represented by "0" and each unused cluster by "1", this being indicated with one bit. Thus, each cluster may be indicated whether it is used or unused with only one bit, so that the free cluster map does not occupy much of the storage capacity of the RAM 16, which is an internal memory.

[0226] Forming the free cluster map as shown in FIG. 16(B) in advance allows the detection of free clusters quickly and correctly only by referencing the free cluster map formed in the RAM 16 at the time of recording information signals. Also, as with the first embodiment, the third embodiment can also quickly and correctly detect blocks each composed of the predetermined number of free clusters. Namely, the third embodiment can easily detect the free area of a desired size from the cluster map.

[Generation of free cluster map (free information table)]

[0227] FIG. 17 is a flowchart for describing the operation to be executed at the formation of a free cluster map. The formation of the free cluster map is executed in the recording/reproducing apparatus of this third embodiment. The processing shown in FIG. 17 is executed in the host CPU 13 when this recording/reproducing apparatus is put in the recording mode through the key operation block 14.

[0228] First, the host CPU 13 sets variable I for use in generating a free cluster map to 0, thereby initializing variable I (step S601). Next, the host CPU 13 references the FAT information, which is the file management table formed on the recording medium, to get the information indicative of the usage status of the first cluster from the link destination information thereof as shown in FIG. 16(A) (step S602).

[0229] Namely, in this third embodiment, the information indicative of the usage status is "0" in step S602 because, if the link destination information for the first cluster is the information indicative of the next link destination or the information indicative of the last cluster, this cluster is used. If the next link destination information is not indicated, that cluster is not in use, so that the information indicative of the usage status becomes "1".

[0230] Next, the host CPU 13 stores the information indicative of the usage status obtained in step S602 into the I-th storage location in the free cluster map formed in the RAM 16 for example in the manner shown in FIG. 16(B) (step S603). Then, the host CPU 13 determines whether the information indicative of the usage status obtained this time corresponds to the information about the last cluster in the FAT

information, which is the file management table (step S604).

[0231] If the information indicative of the usage status is found not corresponding to the information about the last cluster in the decision process of step S604, the host CPU 13 adds 1 to variable I (step S605) and references the information about the next cluster in the FAT information (step S606), repeating the above-mentioned processing from step S603.

[0232] Thus, the host CPU 13 references the information about all clusters in the FAT information, which is the file management table, to form a free cluster map and, if the information corresponding to the information about the last cluster is found recorded to the free cluster map in the decision process of step S604, the processing shown in FIG. 17 comes to an end.

[0233] Referencing, as described above, the free cluster map formed in the RAM 16, which is an internal memory, before starting the recording processing allows the quick and correct detection of a free area without referencing the FAT information recorded on the recording medium, thereby realizing the quick and proper recording of information signals.

[0234] It should be noted that referencing a free cluster map to execute recording processing causes new used clusters; if this occurs, the free cluster map may be updated to the most recent state from time to time or at the end of recording processing for example or a new free cluster map may be formed from the FAT information at the end of recording processing.

[0235] A free map cluster is necessary at the time of recording processing and a cluster link table formed in the above-mentioned second embodiment is necessary at the time of reproduction processing such as fast-forward and fast-rewind. Hence, in the same storage area in the RAM 16, which is an internal memory, a free cluster map may be formed in the recording mode and a cluster link table may be formed in the reproduction mode, thereby enhancing the efficiency of use of the storage areas in the internal memory.

[0236] Thus, in the recording/reproducing apparatus of the third embodiment, the access to the file management table formed on a recording medium at the time of recording information signals to the recording medium may be eliminated, thereby enhancing the transfer rate.

[Fourth embodiment] (refer to FIGS. 18A through 25F)

[0237] The above-mentioned recording/reproducing apparatuses of the first, second, and third embodiments each have the camera block 4 and are used as so-called digital video cameras. Therefore, these recording/reproducing apparatuses are often for portable use and batteries are used for their power source. In this case, the power may often be interrupted during recording of information signals, during taking pictures for example, due to battery consumption.

[0238] However, in the case of FAT file systems for use in personal computers, no special measures have been taken against troubles due to power interruption.

[0239] Therefore, the recording/reproducing apparatus of this fourth embodiment is adapted to provide new measures for the recovery (or repair) of files after power interruption due to various causes during recording processing.

*[0240] It should be noted that the recording/reproducing apparatus of this fourth embodiment is also configured in generally the same manner as the recording/reproducing apparatus of the first embodiment shown in FIG. 1 and executes file management by use of the FAT file system described with reference to FIGS. 2A through 2C as with the recording/reproducing apparatus of the first embodiment. Hence, the fourth embodiment also has the configuration shown in FIG. 1 and the FAT file system shown in FIGS. 2A through 2C.

[0241] The recording/reproducing apparatus of the fourth embodiment is also adapted, as shown in FIG. 1 and 18B, to quickly reproduce moving picture information, still picture information, and IT data recorded to data areas of recording media as files on a cluster basis by managing the link relationship of the actual clusters used for recording as shown in FIG. 18B on the basis of the FAT information shown in FIG. 18.

[0242] Each file composed of a collection of information signals recorded on a recording medium is managed by the hierarchically structured information called a directory and the directory entry information described above with reference to FIGS. 2A through 2C. Each file may be specified by the directory in which it is contained and its file name.

[0243] The directory entry described above with reference to FIGS. 2A through 2C manages file name, extension, file attribute, update time, update data, start cluster number, and file size as the information about each file. Each piece of data in the directory entry information is significant on its own used as required.

[0244] If the power of the recording/reproducing apparatus is interrupted due to some cause such as power outage during recording processing for example, the recording processing is forcibly discontinued; if data are recorded to clusters, the FAT information on the recording medium cannot be updated to reflect the cluster recording status, thereby causing a problem that the file concerned cannot be accessed.

[0245] Also, file end-point processing cannot be executed, so that an abnormal condition in which a cluster chain is disrupted by an unused cluster occurs. If, of the directory entry information, the file data size takes a wrong value, the integrity between the file system and the actual file is lost, causing an access trouble. Namely, the file in which information should be recorded halfway cannot be accessed.

[0246] To overcome these problems, the recording/reproducing apparatus of the fourth embodiment is adapted to write the information indicative to which file information signals are to be recorded to its nonvolatile memory, which retains information after the power is turned off. When the recording processing has normally been ended, the information indicative to which file information signals are to be recorded is deleted from the nonvolatile memory or made invalid by setting an end flag.

[0247] By doing so, if there is any information indicative to which file information signals are to be recorded that has not been invalidated in a power-on sequence for example, it is known that the recording has been discontinued by some reason on that file and therefore that file may be subjected to recovery.

[0248] FIG. 20 illustrates the operation to be executed at the time of recording information signals such as moving picture information, still picture information, and IT data in the recording/reproducing apparatus of the fourth embodiment. As shown in FIG. 20, accepting a recording start request through the key operation block 14 at time point t1, the recording/reproducing apparatus of the fourth embodiment records the information indicative to which file information signals are to be recorded into the nonvolatile memory at time point t2.

[0249] Next, as with the normal recording processing, directory entry information is written and the FAT information is referenced to get necessary information, the new information is written, and the desired

information signals (data) are recorded. Then, the necessary information is obtained by referencing the FAT information at a predetermined time, the new information is written, and a predetermined amount of information signals (data) are written, which are repeated.

[0250] Subsequently, as shown by time point t3 in FIG. 20, accepting a recording end request from the user through the key operation block 14, the host CPU 13 references the FAT information to get necessary information, writes an end code (end point code), and writes a file size to the directory entry information.

[0251] When this sequence of recording processing operations has been normally completed, the host CPU 13 invalidates the information indicative to which file the information signals (data) are to be recorded, which were recorded to the nonvolatile memory 17 at the time of starting the recording at time point t4 in FIG. 20, thereby normally ending the recording processing.

[0252] However, as shown with a cross marker in FIG. 21A, if the recording processing is interrupted due to power failure for some reason during recording of information signals, the FAT information is not attached with an end code and the directory entry information has no correct file size update, the file size being left to be zero.

[0253] In this case, when the power supply is recovered and the power is turned on again, the information indicative to which file the information signals are to be recorded, which is stored in the nonvolatile memory 17, has not been invalidated, so that it is known that the file indicated by that information needs to be recovered. In this case, the FAT information of the file to be recovered is traced to obtain the size of that file.

[0254] The point at which clusters cannot be traced any further without detecting the end code indicates the last of the FAT information of that file, so that the file size up to this point is regarded as the formal size and the end code is attached to the last of the FAT information of that file.

[0255] The obtained file size is written to the directory entry information for an update and the data portion, which is written to the data area but could not be recovered due to the correspondence with the FAT information, is freed as an unused data area. Consequently, if the power is interrupted during recording processing and the processing is discontinued, the file on which the recording processing has been discontinued may be recovered without wasting the recorded information signals (data) as far as possible.

[0256] FIGS. 22A through 22E illustrate details of the state shown in FIGS. 21A and 21B. As shown in FIG. 22A, it is assumed that file data is recorded starting with cluster 02 and then cluster 03 to cluster 24, cluster 25 to cluster 26 to cluster 27 to cluster 28 to cluster 29 in this order in the data area of a hard disk or a semiconductor memory card.

[0257] In this case, in order to update the FAT information formed on the recording medium, the FAT information held in the RAM 16 for example, which is an internal memory, contains a code indicative of an unused state in the storage area of address 29 because the recording of information signals to cluster 29 is halfway and the cluster to which information signals are to be recorded is not yet defined as shown in FIG. 22B.

[0258] On the other hand, the FAT information formed on the recording medium is adapted to reflect the changes in the FAT information formed in the RAM 16 by periodical update processing; in this example, the update processing has been made up to address 27 and addresses 28, 29, and so on are updated by the next periodical update processing, so that addresses 28 and 29 are left unused as shown in FIG. 22C.

[0259] If a power failure occurs and causes the information signals to discontinue the recording process in the states shown in FIGS. 22A, B, and C, the FAT information formed on the recording medium is left as it is shown in FIG. 22C. The FAT information in the RAM 16 shown in FIG. 22B is lost by the power failure.

[0260] After power recovery, when the recording/reproducing apparatus of the fourth embodiment is powered on and the information indicative to which file recorded in the nonvolatile memory 17 the information signals are to be recorded is checked, it is known that this file is halfway in recording and there is no file size integrity, thereby making this file unusable because this information has not been invalidated.

[0261] Therefore, the file to be recovered is identified by use of the information indicative to which file stored in the nonvolatile memory 17 the information signals are to be recorded and the address corresponding to the cluster in the FAT information from which the information signals are to be recorded is identified from the directory entry information of that file.

[0262] Then, from the identified address, the FAT information formed on the recording medium is traced as shown in FIG. 22D. In this example, in the FAT information on the recording medium shown in FIG. 22D, the address (address 27) corresponding to the cluster immediately before the unused code records the next link destination is cluster 28; however, because the recording of information signals up to the last of cluster 28 cannot be confirmed in this state, cluster 27 in which information signals are recorded up to its end is regarded as the last cluster of that file.

[0263] Next, the contents of address 27 are written over by the code indicative of the end as shown in FIG. 22E. The address 27 is the address of the FAT information on the recording medium corresponding to cluster 27. Then, the host CPU 13 converts the number of traced clusters into a data amount and replaces the file size of the file of the directory entry information recorded on the recording medium with the converted data amount.

[0264] Consequently, the recovery of the FAT information recorded on the recording medium may keep the integrity of the clusters up to cluster 27 of which end has been processed as a file system, thereby allowing the access to the information signals recorded up to the end of cluster 27 without problem.

[File recovery processing]

[0265] FIG. 23 is a flowchart for describing the above-mentioned file recovery processing which is executed in the recording/reproducing apparatus of the fourth embodiment. The processing shown in FIG. 23 is executed by the host CPU 13 when the recording/reproducing apparatus of the fourth embodiment is powered on.

[0266] When the power is turned on, the host CPU 13 references the information indicative to which file the nonvolatile memory 17 information signals are to be recorded, thereby determining whether this power-on sequence is that after an abnormal end (step S701). If, in the decision process of step S701, the information indicative to which file information signals are to be recorded is found invalidated and therefore the power-on sequence is found not to be that after an abnormal end, then the processing shown in FIG. 23 comes to an end.

[0267] If the information indicative to which file information signals are to be recorded is found not invalidated and therefore the power-on sequence is found to be that after an abnormal end, a file in which

recording has been interrupted is identified from the information stored in the nonvolatile memory, then identifying the address of the FAT information, which is the file management table corresponding to the start cluster of that file (step S702).

[0268] Next, from the address (the address corresponding to the start cluster of that file) identified in step S702, the host CPU 13 traces the FAT information to determine the file size (step S703). Then, the host CPU 13 adds an end code to the address area corresponding to the last cluster of that file of the FAT information (step S704) and updates the directory entry information of that file by the file size determined in step S703, thereby restoring this directory entry information to the normal state (step S705).

[0269] Consequently, if a power failure occurs during recording processing and causes to discontinue the processing, all data recorded so far may be protected from becoming unusable, thereby realizing the recording/reproducing apparatus of high reliability.

[Another example of avoiding problems due to power failure]

[0270] In the case of the above-described recording/reproducing apparatus of the fourth embodiment, as described with reference to FIG. 20, when information signals are recorded, directory entry information is written to a recording medium immediately before starting the recording, FAT information is formed on the recording medium, then only the FAT information is periodically updated, the FAT information is updated last at the end of the recording, the directory entry information is updated by the information such as file size, and the recording processing is ended.

[0271] In this case, if a power failure occurs, no end code is recorded to the FAT information and the file size of the directory entry information is incorrect, resulting in that even the information already recorded up to the power failure becomes unavailable.

[0272] Therefore, in the present example, as shown in FIG. 24, in the recording of information signals, the updating of the FAT information and the updating of the directory entry information are periodically executed at the same time, an end code is always attached to the FAT information in the updating after the recording of information signals and the directory entry information is updated by the correct file size at that point of time.

[0273] This configuration prevents the recorded information signals corresponding to the portion of the last update in the FAT information and the directory entry information from becoming unavailable if a power failure occurs, thereby ensuring the normal use of these information signals. Also, this configuration eliminates the necessities for recording to the nonvolatile memory the information indicative to which file information signals are to be recorded and invalidating this information.

[0274] FIGS. 25A through 25F illustrate, in detail, the measures for preventing the problems due to the power failure from occurring in the example described with reference to FIG. 24. As shown in FIG. 25A, it is assumed that file information signals are recorded starting with cluster 02 of the data area on a hard disk or a semiconductor memory card, to cluster 03 to cluster 24 to cluster 25 to cluster 26 in this order.

[0275] In this case, in order to update the FAT information formed on the recording medium, the FAT information held in the RAM 16 for example, which is an internal memory, contains a code indicative of an unused state in the storage area of address 26 because the recording of information signals to cluster 25 is halfway and the cluster to which information signals are to be recorded is not yet defined as shown in FIG. 25B.

[0276] On the other hand, the FAT information formed on the recording medium is adapted to reflect the changes in the FAT information formed in the RAM 16 by periodical update processing; in this example an end code (FF) is put in the last cluster at this point of time as shown in FIG. 25C.

[0277] As shown in FIG. 25C, the FAT information formed on the recording medium is updated when information signals have been recorded to cluster 25 in the data area on the recording medium and the end code is put in the area of address 25 of the FAT information corresponding to cluster 25. At the same time, the value of the file size of the directory entry information on the recording medium is also updated to the size up to cluster 25 in which information signals are recorded.

[0278] If a power failure occurs in the above-mentioned state, integrity as a FAT file system is maintained up to cluster 25, so that the information signals recorded up to cluster 25 of that file are accessible.

[0279] Then, the recording of information signals proceeds from the state shown in FIGS. 25A, 25B, and 25C and information signals are recorded to clusters 26 and on in the data area on the recording medium shown in FIGS. 25D and 25E.

[0280] If the point of time at which the recording of information signals to cluster 29 has been complete is equivalent to a predetermined time, the correct value, namely the information indicative that the next cluster

[0281] in which information signals are recorded is cluster 26, is entered in the area indicated by address 25 corresponding to cluster 25 of the FAT information on the recording medium. The cluster 25 was determined as the end in the last updating and the area indicated by address 25 corresponding to cluster 25 of the FAT information is updated by the end code (FF), thereby setting cluster 29 to the end as shown in FIG. 25F.

[0282] At the same time, the value of the file size of the directory entry information on the recording medium is also updated to the size up to cluster 25 in which data are recorded.

[0283] Consequently, as described above, if a power failure occurs, the information signals recorded up to the point at which the FAT information and the directory entry information are finally updated become accessible without problem after recovery from the power failure.

[0284] It should be noted that the selection between the method in which FAT information is retraced described with reference to FIGS. 20 through 23 and the method in which both FAT information and directory entry information are periodically updated described with reference to FIGS. 24, 25A through 25F depends on the processing capacity of the host CPU and other various conditions.

[Fifth embodiment] (refer to FIGS. 26 through 33)

[0285] In the above-mentioned second embodiment, the cluster link table (the link information table) is created from FAT information in order to improve the data access speed and random access performance and the time of reproduction. This cluster link table is created before the use of information recorded on a recording medium.

[0286] Therefore, the cluster link table may be created any time before information signals recorded on a recording medium is reproduced. However, unless the cluster link table is created before the reproduction

of information signals, the reproduction, fast-forward, or fast-rewind of these information signal cannot be performed by use of the cluster link table.

[0287] Consequently, it is proposed that the cluster link table be formed at a predetermined time or in response to a request by the user while the recording/reproducing apparatus is free. However, if the user comes to be aware of the creation of the cluster link table, it may eventually limit the use of the recording/reproducing apparatus, which is not desirable. It is also undesirable for the user to instruct the recording/reproducing apparatus to create the cluster link table because it takes time and labor.

[0288] Therefore, the recording/reproducing apparatus of the fifth embodiment is adapted to create cluster link tables without making the user be aware of the creation of cluster link tables and without affecting the processing to be executed by the recording/reproducing apparatus. It should be noted that the recording/reproducing apparatus of the fifth embodiment is also configured generally in the same manner as the recording/reproducing apparatuses of the above-mentioned first through fourth embodiments and generally the same functions.

[0289] In the recording/reproducing apparatus of the fifth embodiment, when information signals are recorded realtime, the reading of data from the buffer 8 and the writing data thereto may be paused with making the buffer 8 for temporarily storing information signals overflow or underflow and a time in which the reading and writing data on the buffer memory such as above may be paused is arranged as a free time in which a cluster link table is created.

[0290] To be more specific, when the recording/reproducing apparatus of this embodiment having the configuration shown in FIG. 1 records information signals (data) to the hard disk 11 in the order of data file "a", data file "b", and data file "c", FAT information is formed as shown in FIG. 26(A).

[0291] In this case, a period is arranged as a free time in which, when the recording has shifted from the first data file "a" to the second data file "b", the writing of data to be recorded to the hard disk 11 to the buffer 8 is continued during the recording of data to data file "b" but the reading of the data from the buffer 8 and the writing of data to the hard disk 11 may be paused without causing the buffer 8 to overflow and the cluster link table for recorded data file "a" is formed in this free time.

[0292] The cluster link table for data file "b" may be formed during the recording of data file "c", which is recorded after data file "b", or a period is arranged as a free time in which, during the reproduction of data file "a" recorded to the hard disk 11, the reading of data to be reproduced from the hard disk 11 and the writing of the data to the buffer 8 may be paused without causing the buffer 8 to underflow and the cluster link table for data file "b" is formed in this free time as shown in FIG. 27(B) from the FAT information formed as shown in FIG. 27(A).

[0293] A point to notice in the formation of a cluster link table is that, in order to prevent realtime processing such as recording processing and reproduction processing from being interrupted, the buffer must be prevented from overflowing at the time of recording and the buffer 8 must be prevented from underflowing at the time of reproduction.

[0294] In this case, it is proposed that the remaining available capacity of the buffer 8 be always monitored to stop creating a cluster link table if the buffer 8 shows an inclination to overflow at the time of recording or the buffer 8 shows an inclination to underflow at the time of reproduction.

[0295] However, during the formation of a cluster link table, this proposition must cause an interrupt for stopping this processing and, if the formation of a cluster link table must be stopped quickly, requires the post-processing for preventing unconformity from occurring in the cluster link table for example, thereby

increasing the processing load of the host CPU 13.

[0296] In order to avoid these problems, the recording/reproducing apparatus of the fifth embodiment sets the size of a free time in which the buffer 8 will not overflow from a period in which the data storage amount in the buffer 8 exceeds a predetermined upper limit if the data storage amount in the buffer 8 drops below a predetermined lower limit at the time of recording and executes the processing of forming a cluster link table within this free time.

[0297] Likewise, at the time of reproduction, the recording/reproducing apparatus sets the size of a free time in which the buffer 8 will not underflow from a period in which the data storage amount in the buffer 8 drops below a predetermined lower limit if the data storage amount in the buffer 8 gets over a predetermined upper limit and executes the processing of forming a cluster link table within this free time.

[0298] The size of the free time may be specified from the data amount (the accessible data amount), which can be processed for the FAT information already formed on the hard disk 11 to form a cluster link table, or from the time necessary for forming a cluster link table.

[0299] FIGS. 28A and 28B illustrate the setting of free times in which to form a cluster link table in realtime processing. FIG. 28A illustrates the setting of a free time in which to form a cluster link table at the time of recording. FIG. 28B illustrates the setting of a free time in which to form a cluster link table at the time of reproduction.

[0300] At the time of recording, the data to be recorded are once stored in the buffer 8 and then read therefrom into the hard disk 11 for time axis correction as shown in FIG. 28A; if the amount of stored data goes down to lower limit reference W for example, it takes some time for the stored data to be stored up to upper limit reference WD.

[0301] So, when the storage data in the buffer 8 has dropped below lower limit reference W, the reading of data from the buffer 8 and the writing of data to the hard disk 11 may be paused during a period in which the stored data have reached upper limit reference WD, executing only the recording of recorded data to the buffer 8.

[0302] Consequently, the period from the time at which the stored data in the buffer 8 have dropped below lower limit reference W to the time at which the stored data are stored up to upper limit reference WD is handled as a free time during which a cluster link table is formed.

[0303] It should be noted that, if the recording processing is restarted by reading the data from the buffer 8 when the stored data have reached upper limit reference WD, upper limit reference WD is a reference, which is specified to prevent the buffer 8 from overflowing with some margin. Lower limit reference W is set so that the recording processing will not be affected adversely.

[0304] At the time of reproduction, time axis correction is executed on the data to be reproduced, so that the data to be reproduced are once recorded to the buffer 8 before being reproduced as shown in FIG. 28B; if the stored data increase up to upper limit reference R for example, the reproduction proceeds and it takes some time until the stored data increase to lower limit reference RD.

[0305] Therefore, during a period in which the stored data decrease down to lower limit reference RD when the stored data in the buffer 8 exceed upper limit reference R, the processing of reading data from the recording medium and writing the data to the buffer 8 is paused, executing only the reproduction of the data supplied from the buffer 8.

[0306] Consequently, a period from the time at which the stored data in the buffer 8 have increased over upper limit reference R to the time at which the stored data decrease to lower limit reference RD is set a free time during which a cluster link table is formed.

[0307] It should be noted that lower limit reference RD is a reference, which is specified to prevent the buffer 8 from underflowing when the writing of reproduction data to the buffer 8 is restarted with the stored data decreased to lower limit reference WD, this lower limit reference having some margin. Upper limit reference R is set so that the reproduction processing is not affected adversely.

[0308] In accordance with the free time provided as described above, an upper limit is provided to the data amount, which can be processed for FAT information, and the processing time for forming a cluster link table and the processing for forming a cluster link table is executed during a time up to this upper limit, which the cluster link table formation processing is automatically ended.

[0309] By doing so, without always monitoring the remaining capacity of the buffer 8, in the free time provided as described above, after forming cluster link tables by accessing the FAT information by the data amount that can be processed for the FAT information, which is set in accordance with the free time or after forming a cluster link tables by the number equivalent to the processing time set in accordance with the free time, the cluster link table formation processing is automatically ended, thereby executing recording processing and reproduction processing, which are realtime processing, without trouble.

[0310] It should be noted that, if the data amount that can be processed for the FAT information to be set in accordance with the free time is known, if the access data amount of the FAT data per access is known for example, the maximum number of accesses of the FAT information in that free time is also known. Also after forming cluster link tables by accessing the FAT information by this maximum number of access times, the cluster link table formation processing may be automatically ended.

[0311] Namely, by use, as the upper limit, of the number of access times, which is determined in accordance with the processible data amount for FAT information and the unit data amount to be read by one access, the cluster link table formation processing may be ended automatically.

[0312] Obviously, when cluster link tables are formed by the data amount processible for the FAT information to be set in accordance with the free time, it is also practicable appropriately adjust or predetermine the data amount to be accessed within a range of processible data amount by changing, for every access, the data amount of the FAT information to be captured and by changing the units of data amount to be accessed from "n" blocks for example in the first "N" accesses to "m" blocks for example in the next "M" accesses.

[0313] Likewise, if the cluster link table formation processing time to be set in accordance with the free time is known, if the access time for the FAT information per access is predetermined for example, the maximum access count for the FAT information in that free time is also known, so that the cluster link table formation processing may be automatically ended after forming cluster link tables by accessing the FAT information by this maximum access count.

[0314] Obviously, when cluster link tables are formed by the time for forming cluster link tables to be set in accordance with the free time, it is also practicable to appropriately adjust or predetermine the data amount to be accessed in that forming processing time by changing the data amount of the FAT information for every access and by changing the units of data amount to be accessed from "n" blocks for example in the minimum "N" accesses to "m" blocks for example in the next "M" accesses.

[0315] With reference to FIGS. 28A and 28B, upper limit reference WD is set at the time of recording a

lower limit reference RD is set at the time of reproduction for the brevity of description; however, these settings are not always necessary and therefore, if there are lower limit reference W at the time of recording and upper limit reference R at the time of reproduction, the start time of each free time may be set. Namely, on the basis of the data storage amount and the storage capacity in the buffer 8 at that start time, the size of the free time may be set to set the upper limit value of the processible data amount for the FAT information, the upper limit value of the cluster link table formation processing time, and, from the values, the upper limit value of the computable FAT information access count.

[0316] The following describes the cluster link table formation processing to be executed at the times of recording and reproduction with reference to the flowcharts shown in FIGS. 29 through 32. It should be noted that the following description uses an example in which the data amount of FAT information to be captured by one access (the access data amount) and the time required for one access (the access time) are determined in advance and the upper limit value of the access count of the FAT information obtained from the upper limit value of the cluster link table formation processing time (corresponding to the free time in this example) is used as the reference by which the end of the cluster link table formation processing is determined.

[0317] First, the formation of a cluster link table at the time of recording will be described. FIG. 29 is a flowchart for describing the processing of forming a cluster link table at the time of recording.

[0318] As described above, the recording/reproducing apparatus of the fifth embodiment has the configuration shown in FIG. 1, in which various information signals supplied from the digital input/output terminal 1, the digital input terminal 3, and the camera block 4 can be recorded to the hard disk 11 or the semiconductor memory 12.

[0319] For the brevity of description, the following description will be made by use of an example in which moving pictures taken by the camera block 4 are recorded to the hard disk 11. When the recording/reproducing apparatus of the fifth embodiment is put in the imaging mode, the switch circuit 6 and the switch circuit 7 are each set to the connection terminal "b" side and the switch circuit 9 is set to connection terminal "a" side, thereby putting the recording/reproducing apparatus into the standby state.

[0320] When an instruction is given to start imaging, the host CPU 13 executes the processing shown in FIG. 29 to control each component block, starting the capturing of the moving picture data from the camera block 4 into the buffer 8 (step S801). Next, the host CPU 13 reads the moving picture data from buffer 8 while performing time axis correction thereon and records the resultant data to the hard disk 11 (step S802).

[0321] Then, the host CPU 13 determines whether an operation has been made to end the imaging (step S803) and, if this operation is found performed, switches the switch circuit 9 to the connection terminal "b" side to execute end processing such as updating the FAT information formed on the hard disk 11 (step S809), thereby ending the processing shown in FIG. 29.

[0322] If the ending of the imaging is found not instructed in the decision process of step S803, then the host CPU 13 determines whether the data storage amount in the buffer 8 has dropped below lower limit reference W (step S804). If the data storage amount in the buffer 8 is found not dropped below lower limit reference W in the decision process of step S804, then the host CPU 13 repeats the above-mentioned processing from step S802.

[0323] If the data storage amount in the buffer 8 is found dropped below lower limit reference W in the decision process of step S804, then the host CPU 13 switches the switch circuit 9 to the connection terminal "b" side to pause the reading of recorded data from the buffer 8 and the writing of the data to the

hard disk 11, thereby computing data amount DT from the current data storage amount in the buffer 8 up to upper limit reference WD (step S805).

[0324] Next, the host CPU 13 computes Time T in which it takes for the recorded data for data amount DT are stored in the buffer 8 (step S806), thereby computing access count K (the upper limit of access count permitting access to the FAT information within Time T from Time T and a time necessary for capturing the FAT information per unit amount handled in one access into the RAM 16 (the access time to FAT information) (step S807).

[0325] Then, the host CPU 13 reads the FAT information by "K" times, forms cluster link tables in the nonvolatile memory 17 for example, switches the switch circuit 9 to the connection terminal "a" side (step S808), and repeats the above-mentioned processing from step S802, thereby restarting the recording of recorded data to the hard disk 11. When the data storage amount in the buffer 8 has dropped below lower limit reference W, the processing of steps S805 through S808 is repeated to form cluster link tables.

[0326] Thus, at the time of recording, if the data storage amount in the buffer 8 has dropped to lower limit reference W, the reading of recorded data from the buffer 8 and the writing of the data to the hard disk 11 are paused and cluster link tables are formed by accessing the FAT information by access count K for the FAT information executable during a period in which the data storage amount in the buffer 8 reaches up to upper limit reference WD. Then, the formation of cluster link tables is automatically ended and the process of step S802 resumed, thereby restarting the reading of recorded data from the buffer 8 and the writing of recorded data to the hard disk 11.

[0327] Sequentially repeating the above-mentioned processing allows the access to FAT information and the generating of cluster link tables in advance at the time of recording information signals to the hard disk 11 without affecting the recording processing and without making the user be aware thereof.

[0328] It should be noted that, in FIG. 29, the access count of FAT information is always computed even when the data storage amount in the buffer 8 has dropped below lower limit reference W. By doing so, the correct FAT information access count can always be set. However, another configuration is also possible in which access count K to FAT information is determined in advance.

[0329] For example, it is practicable that FAT information access count K executable between predetermined lower limit reference W and upper limit reference WD is obtained in advance and cluster link tables are formed at the time of recording by use of the obtained access count K.

[0330] FIG. 30 is a flowchart for describing the processing of forming cluster link tables at the time of recording by use of previously obtained access count K to FAT information. With reference to FIG. 30, steps for executing the same processes as shown in FIG. 29 are denoted by the same reference numbers.

[0331] To be more specific, referring to FIG. 30, the processes of steps S801 through S804 and the process of step S809 are executed in the same manner as the corresponding steps shown in FIG. 29.

[0332] Referring to FIG. 30, if the data storage amount in the buffer 8 is found dropped to lower limit reference W in the decision process of step S804, the host CPU 13 accesses the FAT information by the predetermined access count K without computing the FAT information access count to form cluster link tables (step S810) and repeats the above-mentioned processing from step S802. Thus, the processing load of the host CPU 13 may be mitigated.

[0333] It should be noted that, in FIGS. 29 and 30, for FAT information access count K, the maximum FAT information access count during a period between lower limit reference W and upper limit reference

WD is obtained, but another setting is also practicable. For example, access count K may be set to a low level to provide a margin by considering the processing to be executed after the end of the formation of cluster link tables.

[0334] Also, in FIGS. 29 and 30, FAT information access count K is used as the upper limit value of size of a period in which cluster link tables are formed; however, another configuration may be used. As described above, in addition to FAT information access count K, the upper limit of the period in which cluster link tables are formed may be set and, within this time frame, cluster link tables may be formed. should be noted that if the cluster link table formation time is used as the reference, the passage of the processing time may be managed by use of a clock circuit, not shown, connected to the host CPU 13 for example.

[0335] The reference by which the cluster link table formation processing is automatically ended is not limited to the access count or the cluster link table formation time. Because the data amount of FAT information processible in the free time of realtime processing is known from the processing capacity of the host CPU 13 and the size of the free area in the RAM 16 for use as the work area, this data amount may be used as the upper limit value for ending the cluster link table formation processing.

[0336] Also, the access account, which is obtained in accordance with the data amount of FAT information executable in a free time and the data amount of FAT information to be captured by one access (the access data amount), may be used as the upper limit value for ending the cluster link table formation processing.

[0337] It should be noted that, if the cluster link table formation time or the data amount of FAT information executable within the free time is used as the reference for automatically ending the cluster link table formation processing, the data amount of the FAT information to be captured every time the FAT information is accessed may be changed, the data amount of the FAT information to be captured for every predetermined access may be changed, or the data amount may be preset within the ranges of the formation time and the data amount.

[0338] The following describes the formation of cluster link tables at the time of reproduction. FIG. 31 is a flowchart for describing the processing of forming cluster link tables at the time of reproduction.

[0339] The following description will be made by use of an example in which data recorded to the hard disk 11 are reproduced and the reproduced data are outputted from the output terminal 2. When the recording/reproducing apparatus of the fifth embodiment is instructed to reproduce data from the hard disk 11, the host CPU 13 executes the processing shown in FIG. 31, switching the switch circuit 7 to the connection terminal "b" side and the switch circuit 9 to the connection terminal "a" side, thereby starting the reading of desired data from the hard disk 11 and the recording of the read data to the buffer 8 (step S901).

[0340] Next, the host CPU 13 starts the reading of the reproduction data from the buffer 8 while performing time axis correction thereon, and the reproduction thereof (step S902). Then, the host CPU 13 determines whether an operation for ending the reproduction has been done (step S903) and, if the operation for ending the reproduction is found done, ends the processing shown in FIG. 31.

[0341] If the operation for ending the reproduction is found not done in the decision process of step S903, then the host CPU 13 determines whether the data storage amount in the buffer 8 has exceeded a predetermined upper limit reference R (step S904). If the data storage amount in the buffer 8 is found not exceeding upper limit reference R in the decision process of step S904, the host CPU 13 repeats the above mentioned processing from step S902.

[0342] If the data storage amount in the buffer 8 is found exceeding upper limit reference R in the decision process of step S904, then the host CPU 13 pauses the reading of reproduction data from the hard disk 11 and the writing of the data to the buffer 8, thereby switching the switch circuit 9 to the connection terminal "b" side (step S905).

[0343] Next, as described with reference to FIG. 28B, the host CPU 13 computes data amount DT from current data storage amount in the buffer 8 up to lower limit reference RD (step S906), thereby computing Time T necessary for the reproduction data for this data amount DT to be read from the buffer 8 (step S907).

[0344] Next, from Time T obtained in step S907 and the time necessary for capturing the FAT information per unit amount to be handled in one access into the RAM 16 (the access time to FAT information), the host CPU 13 computes access count K, which allows access to FAT information within Time T (the upper limit of access count) (step S908).

[0345] Then, the host CPU 13 reads the FAT information from the hard disk 11 by "K" times, executes processing of forming cluster link tables in the nonvolatile memory 17 (step S909), switches the switch circuit 9 to the connection terminal "a" side, and restarts the reading of reproduction data from the hard disk 11 and the writing of the reproduction data to the buffer 8 (step S910), thereby repeating the above-mentioned processing from step S903. When the data storage amount in the buffer 8 has increased up to upper limit reference RD, the processing for forming cluster link tables is executed.

[0346] Thus, at the time of reproduction, when the data storage amount in the buffer 8 has increased up to upper limit reference R, the reading of reproduction data from the hard disk 11 and the writing of the reproduction data to the buffer 8 are paused, and FAT information is accessed by FAT information access count K executable during a period in which the data storage amount in the buffer 8 reaches lower limit reference RD, thereby forming cluster link tables. Subsequently, the formation of cluster link tables is automatically ended and the process of step S903 is resumed, thereby restarting the reading of reproduction data from the hard disk 11 and the writing of the reproduction data to the buffer 8.

[0347] By sequentially repeating the above-mentioned processing, FAT information may be accessed without affecting the reproducing processing and without making the user be aware thereof at the reproduction of information signals from the hard disk 11, thereby generating cluster link tables beforehand.

[0348] It should be noted that, in FIG. 31, the description was made on the supposition that, if the data storage amount in the buffer 8 increases over upper limit reference R, the FAT information access count is always computed. By doing so, the always correct FAT information access count may be set. However, another configuration is also possible in which FAT information access count K may be determined in advance.

[0349] For example, FAT information access count K executable between predetermined upper limit reference R and lower limit reference RD may be obtained in advance to execute the processing of forming cluster link tables at the time of reproduction by use of this predetermined access count K.

[0350] FIG. 32 is a flowchart for describing the processing of forming cluster link tables at the time of reproduction by use of FAT information access count K obtained in advance. With reference to FIG. 32, the steps for executing the same processes as shown in FIG. 31 are denoted by the same reference numerals.

[0351] To be more specific, in FIG. 32, the processes of steps S901 through S905 and the process of step

S910 are executed in the same manner as the corresponding processes of the steps shown in FIG. 31.

[0352] In the processing shown in FIG. 32, if the data storage amount in the buffer 8 is found increased upper limit reference R in the decision process of step S904, then the host CPU 13 accesses FAT information by the predetermined access count K without computing FAT information access count, thereby forming cluster link tables (step S920). By doing so, the processing load of the host CPU 13 may be mitigated.

[0353] It should be noted that, in FIGS. 31 and 32, for FAT access count K, the maximum FAT information access count between upper limit reference R and lower limit reference RD is obtained, but another setting is also practicable. For example, access count K may be set to a lower level to provide a margin by considering the processing to be executed after the end of the formation of cluster link tables.

[0354] Also, in FIGS. 31 and 32, FAT information access count K is used as the upper limit value of size of a period in which cluster link tables are formed; however, another configuration may be used. As described above, in addition to FAT information access count K, the upper limit of the period in which cluster link tables are formed may be set and, within this time frame, cluster link tables may be formed. It should be noted that if the cluster link table formation time is used as the reference, the passage of the processing time may be managed by use of a clock circuit, not shown, connected to the host CPU 13 for example.

[0355] In the case of forming cluster link tables at the time of reproduction too, the reference by which the formation of cluster link tables is automatically ended is not limited to the access count or the cluster link table formation time as with the above-mentioned cluster link table formation processing at the time of recording.

[0356] The data amount of FAT information processible in the free time of realtime processing is known from the processing capacity of the host CPU 13 and the size of the free area in the RAM 16 for use as a work area. This data amount may be used as the upper limit value for ending the cluster link table formation processing. Also, the access count, which is obtained in accordance with the data amount of FAT information executable in a free time and the data amount of FAT information to be captured by one access (the access data amount), may be used as the upper limit value for ending the cluster link table formation processing.

[0357] Obviously, in the case of forming cluster link table at the time of reproduction too, if the cluster link table formation time or the data amount of FAT information executable within the free time is used as the reference for automatically ending the cluster link table formation processing, the data amount of the FAT information to be captured every time the FAT information is accessed may be changed, the data amount of the FAT information to be captured for every predetermined access may be changed, or the data amount may be preset within the ranges of the formation time and the data amount.

[0358] The cluster link table formation is executed if the data storage amount in the buffer 8 drops below lower limit reference W at the time of recording or if the data storage amount in the buffer 8 exceeds upper limit reference R at the time of reproduction, but another configuration is also practicable. For example, the cluster link table formation may also be executed if the data storage amount in the buffer 8 drops below lower limit reference W at the time of recording and the data storage amount in the buffer 8 exceeds upper limit reference R at the time of reproduction.

[0359] As described above, the formation of cluster link tables is executed in a free area, which can be arranged at the time of realtime processing such as recording and reproduction of information signals, so that the cluster link tables can be formed in advance without making the user be aware thereof, thereby

allowing smooth processing by use of cluster link tables in the case of reproduction, fast-forward, or fast rewind of information signals.

[0360] It should be noted that the reason why the upper limit of the FAT information access count and the upper limit of the cluster link table formation processing time are provided at the time of forming cluster link tables is that, even if the amounts of information collection are the same, the necessary FAT information access counts may differ depending on the usage status of the data area on recording media. Namely, if, with even a small file, fragments are widely scattered over the data area on a recording medium, the FAT information access count increases, thereby possibly occupying the host CPU 13 for long.

[Formation of free cluster map]

[0361] A cluster link table is formed on the basis of the FAT information formed on a recording medium. As described with reference to the third embodiment and as shown in FIG. 33, a free cluster map is also formed on the basis of the FAT information formed on a recording medium.

[0362] Hence, like the formation of a cluster link table, a free cluster table may also be formed in a free time, which may be arranged at the time of realtime processing such as recording and reproduction of information signals. Namely, a free cluster table may be formed without making the user be aware thereof in exactly the same manner as the formation of cluster link tables described above with reference to FIG. 26 through 32.

[0363] In addition, like the formation of cluster link tables, a free cluster table may be formed alone in a free time, which is arranged at the time of realtime processing. However, because a cluster link table and a free cluster table are each formed from FAT information, these tables may be formed simultaneously. Namely, when FAT information has been read by a predetermined unit amount, a cluster link table and a free cluster map may be formed from this FAT information.

[Backup (save processing) of cluster link table and free cluster map]

[0364] It should be noted that, in the above-mentioned embodiments, a cluster link table and a free cluster map were described as formed in the RAM 16 or the nonvolatile memory 17 in the recording/reproducing apparatus. If a cluster link table and a free cluster map are formed in the RAM 16 for example, these table and map must be generated again when the recording/reproducing apparatus is powered off even if the hard disk 11 or the semiconductor memory 12 has not been changed.

[0365] To avoid this problem, each formed cluster link table and free cluster table must be backed up (saved) to the hard disk 11, the semiconductor memory 12, or the nonvolatile memory 17 before the recording/reproducing apparatus is powered off. In this case, each cluster link table and each free cluster table are recorded in the compressed form in order to save their recording area. Obviously, they may be saved without compression.

[0366] In the case of a cluster link table, compression may be performed so that a portion in which specified addresses continue has only its start and end addresses, skipping the address data in between. In the case of a free cluster map, the data may be compressed so that a portion in which "0" indicative of unused cluster or "1" indicative of used cluster continues in plurality is identified by indicating which of "1" ;

"0" continues how many.

[0367] It should be noted that, when a cluster link table and a free cluster table are recorded to the hard disk 11 or the semiconductor memory 12, the recording processing changes free clusters, resulting in the changed contents of the free cluster table. Consequently, when cluster link tables or free cluster tables are backed up to the hard disk 11 or the semiconductor memory 12, an area in which to store the backup of cluster link tables or free cluster tables must be arranged beforehand on the hard disk 11 or the semiconductor memory 12, thereby preventing a difference from occurring between the free cluster map information and the actual free clusters.

[0368] Thus, by taking the backup of cluster link tables and free cluster maps, it becomes unnecessary for these information tables to be formed again every time the recording/reproducing apparatus is turned on thereby making it practicable to use these information tables by decompressing them in the memory of the recording/reproducing apparatus.

[0369] It should be noted that, if cluster link tables or free cluster maps are formed in the nonvolatile memory 17 of the recording/reproducing apparatus, they will not be deleted when the recording/reproducing apparatus is powered off. However, the hard disk 11 and the semiconductor memory 12 may be unloaded from the recording/reproducing apparatus.

[0370] Therefore, if cluster link tables or free cluster maps are formed in the nonvolatile memory 17 of the recording/reproducing apparatus, the unloading of the hard disk 11 or the semiconductor memory 12 is detected after the formation of cluster link tables or free cluster maps; if the hard disk 11 or the semiconductor memory 12 is detected unloaded, the cluster link tables or free cluster maps already formed in the nonvolatile memory 17 are invalidated, thereby preventing a mismatch from occurring in the cluster link tables or free cluster maps.

[0371] Obviously, if cluster link tables or free cluster maps are formed in the nonvolatile memory 17 of the recording/reproducing apparatus, their backups may be formed on the hard disk 11 or the semiconductor memory 12.

[0372] In the fifth embodiment, the recording and reproduction of information signals are used as an example of realtime processing, but the present invention is also applicable to any other realtime processing of information signals such as the transfer of information signals to be executed by assuring the nature of realtime in which stream data, which are information signals such as moving pictures or voice data required to be processed by assuring continuity, are processed without impairing the continuity.

[0373] It should be noted that, in the above-mentioned embodiments, "grid type" recording is used to record moving picture information and "general type" recording is used to record still picture information and IT data; however other configurations are also practicable. For example, "padded type" recording may be used to record moving picture information.

[0374] It is also practicable to change block sizes depending on the recording of moving picture information and the recording of information signals other than moving picture information, such as recording moving picture information in units of large blocks each composed of 8 clusters and recording still picture information or IT data in units of small blocks each composed of 2 clusters.

[0375] In the above-mentioned embodiments, different recording methods are used for the recording of moving picture information and the recording of still picture information or IT data, but not exclusively. For example, if it is desired to increase the transfer rate of information signals (data) at the time of recording, "grid type" or "padded type" recording may always be used to record information signals always.

on a block basis regardless of the types of information signals.

[0376] In the above-mentioned embodiments, hard disks and semiconductor memories are used as recording media, but not exclusively. For example, the present invention is also applicable to various random-accessible recording media such as magneto-optical disks including MD (Mini Disc [trademark] and optical disks including DVD (Digital Versatile Disc).

[0377] In addition, the applicable recording media are not limited to random-accessible recording media. For example, the present invention is also applicable to any recording media that sequentially record data to continuous recording areas on the recording media, such as magnetic tape and CD-R (Compact Disc Recordable).

[0378] Namely, when information signals are recorded to a magnetic tape or a CD-R, they may be recorded by changing recording units. Consequently, the transfer rate of information signals (data) at the time of recording may be enhanced for faster recording processing.

[0379] In the above-mentioned embodiments, the present invention is applied to recording/reproducing apparatuses each having a camera block, by way of example, but not exclusively. The present invention is also applicable to various other recording/reproducing apparatuses using various types of recording media.

[0380] In the case of the first, third, and fourth embodiments, the present invention is applicable to information processing apparatuses, which function as recording-only apparatuses for recording information signals to recording media. In the second embodiment, the present invention is applicable to information processing apparatuses, which function as reproduction-only apparatuses for reproducing information signals recorded on random-accessible recording media. Namely, the present invention is selectively applicable to not only recording/reproducing apparatuses but also various other information processing apparatuses according to the functions thereof.

[0381] Further, the present invention is applicable to not only information processing apparatuses, which use detachable recording media known as so-called removable recording media but also various other information processing apparatuses such as recording/reproducing apparatuses, recording apparatuses, and reproducing apparatuses in which recording media are built in.

[0382] In the above-mentioned embodiments, a FAT file system is used as their file systems. As described above, FAT file systems are used on Windows (trademark) and OS/2, which are operating systems of personal computers and, because these FAT file systems are widely used, provide high compatibility in case of data exchange for example.

[0383] However, the file systems, which may be used on the above-mentioned embodiments, are not limited to FAT file systems; namely the present invention is applicable to various other file systems, which have the information for managing, as files, the information signal recording destination link information such as FAT information and the recording data such as directory entry information.

[0384] The above-mentioned embodiments have been described by use of an example in which one block is composed of 8 clusters, but not exclusively. For example, one block may be composed of any other number of clusters higher than two.

[0385] The above-mentioned embodiments have been described by use of an example in which the cluster is expressed in hexadecimal 2 digits, but not exclusively. For example, the cluster may be expressed in hexadecimal 3 digits or more.

Industrial Applicability

[0386] As described and according to the invention, the transfer rate at the time of recording and reproduction may be increased to execute the recording and reproduction of moving picture information without a hitch. At the same time, the usage efficiency of recording media may be increased and the processing load of the host CPU may be mitigated. The compatibility between the information signals recorded to recording media and other apparatuses than those according to the invention may be enhanced thereby eliminating the necessity for newly installing file systems for example. Further, full measures are provided against power failure to realize an information processing apparatus, which is high in reliability and user friendliness as a whole.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Claims of corresponding document: **EP1517229**

Translate this text

1. An information processing apparatus for recording an inputted information signal to a recording medium as one file, comprising:

detection means for detecting a free area based on a block composed of a plurality of continuous clusters which is a minimum recording unit on said recording medium; and
recording control means for controlling, on the basis of a detection result obtained by said detection means, recording means to record said information signal to said block-basis free area on said recording medium.

2. The information processing apparatus according to claim 1, wherein said detection means detects said block-basis free area from said recording medium on which a recording area is regularly divided in units of said block beforehand.

3. The information processing apparatus according to claim 1 or 2, further comprising:

decision means for deciding whether said information signal is moving picture information;
wherein, if said information signal is found by said decision means to be moving picture information, said recording control means controls said recording means to record said information signal to said block-basis free area on said recording medium.

4. The information processing apparatus according to claim 1, 2, or 3, further comprising:

file management means for forming, on said recording medium, a file management table containing information indicative of a link relationship of clusters in which information signals constituting a file are recorded and managing said file management table;
wherein said detection means detects a free area by referencing said file management table.

5. The information processing apparatus according to claim 1, 2, or 3, further comprising:

file management means for forming, on said recording medium, a file management table containing information indicative of a link relationship of clusters in which information signals constituting a file are recorded and managing said file management table; and

vacancy information table formation means for forming a vacancy information table composed of free cluster information onto a memory other than said recording medium by referencing said file management table;

wherein said detection means detects a free area by referencing said vacancy information table.

6. The information processing apparatus according to claim 5, wherein said vacancy information table formation means forms said vacancy information table in a free time, which is arranged when said information signal is processed realtime.

7. The information processing apparatus according to claim 6, wherein said vacancy information table formation means forms said vacancy information table within a range of a processible data amount about said file management table set beforehand or to be set in accordance with said free time or within a processing time for forming said vacancy information table.

8. The information processing apparatus according to claim 5, 6, or 7, further comprising:

saving means for saving said vacancy information table formed in said memory to a nonvolatile recording medium.

9. The information processing apparatus according to claim 4 or 5, further comprising:

a nonvolatile memory;

start recording means for recording, to said nonvolatile memory, start information indicative to which file an information signal is to be recorded;

invalidating means for invalidating, at the end of recording of an information signal, said start information recorded in said nonvolatile memory;

halfway detection means for detecting on the basis of said start information whether there is any file halfway being recorded when a power-on sequence has started; and

recovery means for recovering, if a file halfway being recorded is found, said file halfway being recorded by obtaining necessary information recorded in said nonvolatile memory by referencing said file management table of said file.

10. The information processing apparatus according to claim 4 or 5, further comprising:

link information table formation means for forming a link information table containing information indicative of said cluster link relationship to continuous memory areas external to said recording medium by referencing said file management table; and

read control means for controlling reading means for reading said information signals on the basis of information contained in said link information table.

11. An information processing apparatus for reading a file recorded to a recording medium, said recording medium is formed with a file management table containing information indicative of a link relationship clusters in which information signals constituting said file are recorded, said information processing apparatus comprising:

link information table formation means for forming link information table containing information indicative of said cluster link relationship to continuous memory areas external to said recording medium by referencing said file management table; and

read control means for controlling reading means for reading said information signals on the basis of information contained said link information table.

12. The information processing apparatus according to claim 10 or 11, wherein said link information table formation means forms said link information table into a free time, which is arranged when said information signals are being processed realtime.

13. The information processing apparatus according to claim 12, wherein said link information table formation means forms said link information table within a range of a processible data amount about said file management table set beforehand or to be set in accordance with said free time or within a range of processing time for forming said link information table.

14. The information processing apparatus according to claim 10, 11, 12, or 13, wherein further comprising means for saving said link information table formed on said memory areas into a nonvolatile recording medium.

15. An information processing method for recording an inputted information signal to a recording medium as one file, comprising the steps of:

detecting a free area based on a block composed of a plurality of continuous clusters, which is a minimum recording unit on said recording medium; and
controlling, on the basis of a detection result obtained by said detection means, recording means to record said information signal to said block-basis free area on said recording medium.

16. The information processing method according to claim 15, wherein said detection step detects said block-basis free area from said recording medium on which a recording area is regularly divided in unit said block beforehand.

17. The information processing method according to claim 15 or 16, further comprising the step of:

deciding whether said information signal is moving picture information;
wherein, if said information signal is found in said decision step to be moving picture information, said recording control step controls said recording means to record said information signal to said block-basis free area on said recording medium.

18. The information processing method according to claim 15, 16, or 17, wherein said recording medium formed with a file management table containing information indicative of a link relationship of clusters which information signals constituting a file are recorded and
said detection step detects a free area by referencing said file management table.

19. The information processing method according to claim 15, 16, or 17, wherein said recording medium formed with a file management table containing information indicative of a link relationship of clusters which information signals constituting a file are recorded;
further comprising the step of:

forming a vacancy information table containing cluster vacancy information, which is formed in a memory other than said recording medium,
wherein said detection step detects a free area by referencing said vacancy information table.

20. The information processing method according to claim 19, wherein said vacancy information table formation step forms said vacancy information table in a free time, which is arranged when said information signal is processed realtime.

21. The information processing method according to claim 20, wherein said vacancy information table formation step forms said vacancy information table within a range of a processible data amount about said file management table set beforehand or to be set in accordance with said free time or within a processing time for forming said vacancy information table.

22. The information processing method according to claim 19, 20, or 21, further comprising the step of: saving said vacancy information table formed in said memory to a nonvolatile recording medium.

23. The information processing method according to claim 21 or 22, further comprising the steps of:

recording, to said nonvolatile memory, start information indicative to which file an information signal is be recorded;

invalidating, at the end of recording of an information signal, said start information recorded in said nonvolatile memory;

detecting on the basis of said start information whether there is any file halfway being recorded when a power-on sequence has started; and

recovering, if a file halfway being recorded is found, said file halfway being recorded by obtaining necessary information by referencing said file management table of said file.

24. The information processing method according to claim 21 or 22, further comprising the steps of:

forming a link information table containing information indicative of said cluster link relationship to a memory external to said recording medium by referencing said file management table; and

controlling reading means for reading said information signals on the basis of information contained in said link information table.

25. An information processing method for reading a file recorded to a recording medium formed with a management table containing information indicative of a link relationship of clusters in which information signals constituting a file are recorded, said information processing method comprising the steps of:

forming a link information table containing information indicative of said link relationship of clusters to continuous memory areas other than said recording medium by referencing said file management table; and

controlling said reading means for reading said information signal on the basis of said link information table.

26. The information processing method according to claim 24 or 25, wherein said link information table formation step forms said link information table into a free time, which is arranged when said information signals are being processed realtime.

27. The information processing method according to claim 26, wherein said link information table formation step forms said link information table within a range of a processible data amount about said

management table set beforehand or to be set in accordance with said free time or within a range of processing time for forming said link information table.

28. The information processing method according to claim 24, 25, 26, or 27, comprising the step of:
saving said link information table formed on said memory areas to a nonvolatile recording medium.

29. An information processing program for having a computer installed on an information processing apparatus for recording an inputted information signal to a recording medium on a file basis executes the steps of:

detecting a free area based on a block composed of a plurality of continuous clusters, which is a minimum recording unit on said recording medium; and
controlling, on the basis of a detection result obtained by said detection means, recording means to record said information signal to said block-basis free area on said recording medium.

30. The information processing program according to claim 29, wherein said detection step detects said block-basis free area from said recording medium on which a recording area is regularly divided in unit said block beforehand.

31. The information processing program according to claim 29 or 30, further comprising the step of:

deciding whether said information signal is moving picture information;
wherein, if said information signal is found in said decision step to be moving picture information, said recording control step controls said recording means to record said information signal to said block-basis free area on said recording medium.

32. The information processing program according to claim 29, 30, or 31, wherein said recording medium is formed with a file management table containing information indicative of a link relationship of clusters in which information signals constituting a file are recorded and
said detection step detects a free area by referencing said file management table.

33. The information processing program according to claim 29, 30, or 31, wherein said recording medium is formed with a file management table containing information indicative of a link relationship of clusters in which information signals constituting a file are recorded;
further comprising the step of:

forming a vacancy information table containing cluster vacancy information, which is formed in a memory other than said recording medium,
wherein said detection step detects a free area by referencing said vacancy information table.

34. The information processing program according to claim 33, wherein said vacancy information table formation step forms said vacancy information table in a free time, which is arranged when said information signal is processed realtime.

35. The information processing program according to claim 34, wherein said vacancy information table formation step forms said vacancy information table within a range of a processible data amount about said file management table set beforehand or to be set in accordance with said free time or within a processing time for forming said vacancy information table.

36. The information processing program according to claim 33, 34, or 35, further comprising the step of saving said vacancy information table formed in said memory to a nonvolatile recording medium.

37. The information processing program according to claim 35 or 36, further comprising the steps of:
recording, to said nonvolatile memory, start information indicative to which file an information signal is be recorded;
invalidating, at the end of recording of an information signal, said start information recorded in said nonvolatile memory;
detecting on the basis of said start information whether there is any file halfway being recorded when a power-on sequence has started; and
recovering, if a file halfway being recorded is found, said file halfway being recorded by obtaining necessary information by referencing said file management table of said file.

38. The information processing program according to claim 35 or 36, further comprising the steps of:
forming a link information table containing information indicative of said cluster link relationship to a memory external to said recording medium by referencing said file management table; and
controlling reading means for reading said information signals on the basis of said link information table.

39. An information processing program for having a computer installed on an information processing apparatus for reading a file recorded to a recording medium formed with a file management table containing information indicative of a link relationship of clusters in which information signals constituting a file are recorded execute the steps of:
forming a link information table containing information indicative of said link relationship of clusters to continuous memory areas other than said recording medium by referencing said file management table; and
controlling said reading means for reading said information signal on the basis of said link information table.

40. The information processing program according to claim 38 or 39, wherein said link information table formation step forms said link information table into a free time which is arranged when said information signals are being processed realtime.

41. The information processing program according to claim 40, wherein said link information table formation step forms said link information table within a range of a processible data amount about said management table set beforehand or to be set in accordance with said free time or within a range of processing time for forming said link information table.

42. The information processing program according to claim 38, 39, 40, or 41, comprising the step of:
saving said link information table formed on said memory areas to a nonvolatile recording medium.

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年1 月8 日 (08.01.2004)

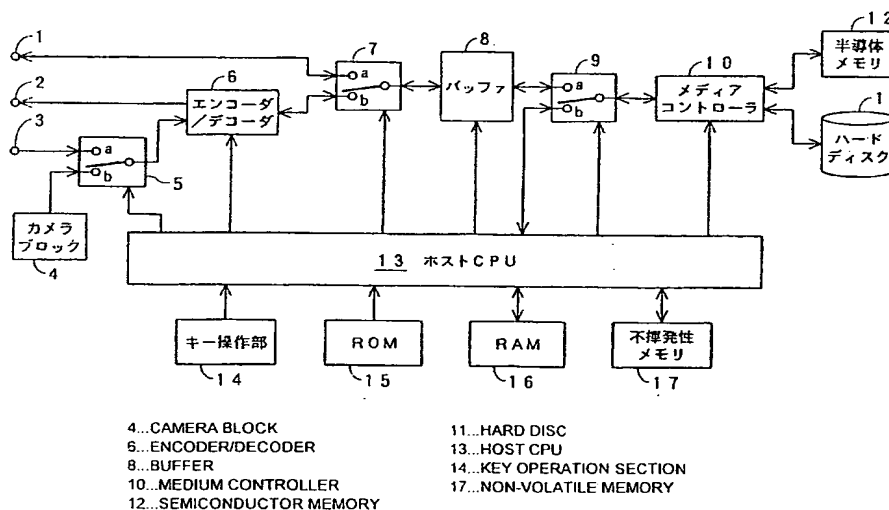
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/003723 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G06F 3/06, (YOKOTA, Junichi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
12/00, G11B 20/12, H04N 5/92
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008010
- (22) 国際出願日: 2003 年6 月24 日 (24.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-187429 2002 年6 月27 日 (27.06.2002) JP
特願2002-285133 2002 年9 月30 日 (30.09.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横田 淳一
- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND INFORMATION PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法および情報処理プログラム



(57) Abstract: A host CPU (13) provides a convenient information processing device capable of reducing the CPU load and having a high reliability so as to increase the transfer rate during recording and increase the recording medium use efficiency. The host CPU (13) judges whether the information signal supplied to it is moving picture information according to an instruction input from a user received via a key operation section (14) and information contained in the supplied information signal. When the information is moving picture information, an empty block consisting of a plurality of clusters is detected by referencing FAT information of a hard disc (11) selected as a recording medium, for example, via a medium controller (10) and the moving picture information is recorded on the detected empty block basis. When the supplied information is other than the moving picture information, it is recorded on cluster basis in empty clusters.

/続葉有/



(57) 要約:

記録時の転送レートを高くするとともに、記録媒体の使用効率を高めるために、CPUの負荷を軽減して、信頼性が高く、使い勝手のよい情報処理装置を提供するホストCPU 13は、自機に供給された情報信号が、キー操作部14を通じて受け付けた使用者からの指示入力や供給された情報信号に含まれる情報から動画情報か否かを判別し、動画情報であるときには、メディアコントローラ10を通じて、例えば記録媒体として選択されたハードディスク11のFAT情報を参照して複数クラスタからなる空きブロックを検出し、検出した空きブロック単位に動画情報を記録する。供給された情報が動画情報でないときには、空きクラスタにクラスタ単位で記録する。

明 細 書

情報処理装置、情報処理方法および情報処理プログラム

5 技術分野

この発明は、例えば、動画情報、静止画情報、テキストデータ等の I T (Information technology) データなどの情報信号を記録媒体に記録したり、記録媒体に記録されている動画情報、静止画情報、I T データ等の情報信号を再生したりするなどの処理を行う情報処理装置、情報処理方法および情報処理プログラムに関する。

背景技術

従来から V T R (Video Tape Recorder)、デジタル V T R、ビデオ・カメラ、デジタル・ビデオ・カメラなど、磁気テープを記録媒体として用いて動画や静止画を記録し、記録した動画や静止画を再生することが可能な情報処理装置（記録再生装置）が数多く提供され、広く用いられている。

近年においては、ハードディスクや半導体メモリなどのランダムアクセスが可能な記録媒体の小型化、記録の高密度化、アクセスの高速化が進み、ハードディスクや半導体メモリなどのランダムアクセスが可能な記録媒体をリムーバブルな大容量記録媒体として用いたハードディスク装置や半導体メモリレコーダなどの情報処理装置も考えられている。

ハードディスクや半導体メモリは、磁気テープなどのテープ記録媒体とは異なり、ランダムアクセスが可能であるので、ハードディスクや半導体メモリに動画や静止画を記録した場合には、動画や静止画の編集や加工を容易に行うことができるなどの利点を有し、その利用範囲は広く

なっている。

- そして、記録媒体としてディスク媒体を用いた場合であって、動画と静止画とを記録する場合に、動画を高速で再生することができるようにするために、動画と静止画の記録領域や記録方向を制御するようにする
- 5 方式が開示されている(例えば、特開平08-221303号公報参照)。

ところで、ハードディスクや半導体メモリなどのランダムアクセスが可能な記録媒体を用いた情報処理装置に対しては、以下に示すような、幾つかの問題点がある。

10 (1) 転送レートの問題

- ハードディスクや半導体メモリを記録媒体として用いる場合、情報信号(データ)の書き込み時、および、読み出し時には、記録媒体上のアドレスを正確に指示しなければならず、目的とする領域へのデータの記録、目的とする領域からのデータの読み出しに若干の時間が必要になり、
- 15 動画情報を処理するには転送レートの余裕が十分ではない場合がある。

このため、動画情報の記録時において、動画情報の記録媒体への記録が、動画情報の供給よりも遅い場合には、いわゆるオーバーフロー状態となり、動画情報の正常な記録ができないために記録処理を強制的に終了しなければならない場合が発生する場合があると考えられる。

- 20 また、動画情報の再生時において、動画情報の再生に動画情報の記録媒体からの読み出しが間に合わない場合には、いわゆるアンダーフロー状態となり、動画情報の正常な再生ができないために再生処理を強制的に終了しなければならない場合が発生する場合があると考えられる。

(2) 記録媒体の使用効率の問題

- 25 ハードディスクや半導体メモリが大容量であるといっても、その記憶容量は有限であるので、記録媒体の記憶容量を無駄なく利用し、使用効

率をできるだけ高くしなければならない。

(3) ホストCPU負荷の問題

例えば、動画情報を高速に処理しなければならない場合であっても、
情報処理装置の各部を制御するホストCPU(Central Processing Unit)
5 の処理を比較的に容易にし、その負荷を軽減することにより、常に安定
して動作し、どのような処理を行う場合であっても、その信頼性を高く
維持しなければならない。

(4) 他の機器との互換性の問題

ハードディスクや半導体メモリを記録媒体として用いる情報処理装置
10 と、例えば、パーソナルコンピュータとの間で情報の交換を行うように
する場合には、ファイルシステムを同一にするなどの方策を講じる必要
が生じ、単純には、情報の交換を行うことはできない。

(5) ファイルシステムのインストール

上述の(4)の問題点を解消するために、簡単には、ハードディスク
15 や半導体メモリを記録媒体として用いる情報処理装置で用いているファ
イルシステムを、例えば、パーソナルコンピュータなどのデータ交換を
行おうとする装置にインストールすることが考えられる。しかし、ファ
イルシステムをインストールする作業は煩わしく、このような対処の仕
方は避けたい。

20 (6) ファイルシステムの利用

また、ファイルシステムは、ハードディスクや半導体メモリにデータ
を記録して行く場合には、必ず必要なものであるが、このファイルシ
ステムの構成によっては、ファイルシステムの情報から目的とするデータ
の記録領域のアドレスを見つけ出す場合にある程度の時間がかかり、書
25 き込み、読み出しの遅延につながる場合もあると考えられる。

(7) 電源遮断時の対応

また、停電その他の原因により、動画情報の記録時に置いて、電源が遮断されてしまった場合には、既に記録済みの動画情報も使用不能になる不都合を生じる場合もあり、このような場合についても十分な対応が必要である。

- 5 このように、ハードディスクや半導体メモリ等のランダムアクセスが可能な記録媒体を用いる場合には、解決すべき問題点があげられている。そして、近年においては、ハードディスクや半導体メモリを記録媒体として用いた記録再生装置などの種々の情報処理装置の提供が考えられているが、このような情報処理装置の場合には、上述した問題点の全てを
10 確実に解消し、常に安定して動作し、信頼性が高く、使い勝手のよいものの提供が望まれている。

以上のことにかんがみ、この発明は、上記問題点を解消し、信頼性が高く、使い勝手のよい情報処理装置、この情報処理装置で用いられる情報処理方法、および、情報処理プログラムを提供することを目的とする。

15

発明の開示

上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明の情報処理装置は、
入力された情報信号を 1 つのファイルとして記録媒体に記録する情報
処理装置であって、

- 20 前記記録媒体の最小記録単位であるクラスタが連続して複数個からなるブロック単位の空き領域を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づいて、前記情報信号を前記記録媒体の前記ブロック単位の空き領域に記録するように記録手段を制御する記録
制御手段と

- 25 を備えることを特徴とする。

この請求項 1 に記載の発明の情報処理装置によれば、情報信号（デー

タ) をファイル単位に記録媒体に記録することが可能とされるが、記録に先立ち、検出手段により、クラスタが連続して複数個からなるブロック単位の空き領域が検出され、この検出された空き領域に情報信号を記録するように、記録手段が記録制御手段によって制御するようにされる。

- 5 これにより、クラスタよりも大きな処理単位で例えば動画情報などの情報信号を記録することができるので、情報信号の記録に十分な転送レートを稼ぐことが可能となる。また、動画情報の記録単位をブロック単位とすることで、ホストCPUの負荷を軽減させることが可能となる。

- 10 このようにして、転送レートの問題、ホストCPUの負荷の問題が解消され、信頼性が高く、使い勝手のよい情報処理装置を提供することができるようにされる。

また、請求項2に記載の情報処理装置は、請求項1記載の情報処理装置であって、

- 15 前記検出手段は、記録領域が予め前記ブロック単位に規則的に分割するようにされる前記記録媒体から、前記ブロック単位の空き領域を検出することを特徴とする。

- 20 この請求項2に記載の情報処理装置によれば、情報信号が記録される記録媒体は、予めその記録領域が基盤の目のように、ブロック単位に分割するようにされており、この予めブロック単位に分割されている記録媒体から検出手段によりブロック単位の空き領域が検出するようにされる。

- 25 これにより、規則的にブロックを記録媒体上に形成するようにでき、各ブロックの記録媒体上の正確な位置を常に正確に把握することができるので、ブロック単位の空き領域を正確かつ迅速に把握し、情報信号の記録処理をスムーズに行うことができるようにされる。

つまり、情報信号の記録時の転送レートをより向上させ、かつ、ホス

トCPUの負荷をより軽減させることが可能となり、信頼性が高く、使い勝手のよい情報処理装置を提供することができるようになる。

また、請求項3に記載の情報処理装置は、請求項1または請求項2に記載の情報処理装置であって、

- 5 前記情報信号が、動画情報であるか否かを判別する判別手段を備え、
前記記録制御手段は、前記判別手段により前記情報信号が動画情報であると判別された場合に、前記情報信号を前記記録媒体の前記ブロック単位の空き領域に記録するように前記記録手段を制御することを特徴とする。
- 10 この請求項3に記載の情報処理装置によれば、判別手段により、記録対象の情報信号が動画情報か否かが判別され、動画情報であると判別された場合に、当該動画情報が、記録制御手段によりブロック単位の空き領域に記録するようにされる。つまり、少なくとも動画情報については、ブロック単位に記録媒体に記録するようにされる。
- 15 これにより、動画情報は、ブロック単位に記録し、静止画情報やITデータについては、ブロック単位よりもさらに小さな記録単位、例えばクラスタ単位の空き領域に記録することができるようになり、記録媒体の効率的な利用を促進することができるようになる。
- また、請求項4に記載の発明の情報処理装置は、請求項1、請求項2
20 または請求項3に記載の情報処理装置であって、
ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルを前記記録媒体に形成して、これ进行管理するファイル管理手段を備え、
前記検出手段は、前記ファイル管理テーブルを参照することにより、
25 空き領域を検出することを特徴とする。

この請求項4に記載の情報処理装置によれば、情報信号が記録された

ファイルの記録領域については、ファイル管理手段により、記録媒体にファイル管理テーブルが形成され、これが適宜メンテナンスされて、各ファイルの記録領域の最新の状態が管理される。そして、検出手段は、記録媒体に形成されるファイル管理テーブルを参照することにより、ブロック単位の空き領域を迅速かつ正確に検出するようにされる。

このように、例えばランダムアクセスが可能な記録媒体においては、必ず必要になるファイルシステムのファイル管理テーブルを用いることにより、記録最小単位の空き領域だけでなく、所定の大きさのブロック単位の空き領域をも迅速に検出することができるようにされる。

10 なお、ファイル管理テーブル（ファイルシステム）としては、クラスタ単位にリンク関係を管理する各種のものを用いることが可能であり、新たに開発されるものの他、米マイクロソフト社の提供するOS

（Operating System）であるWindows（登録商標）や米IBM社が提供するOSであるOS/2などで採用されているFAT（File
15 Allocation Table）やその他各種のものを用いることが可能である。

そして、例えば、FATなどのいわゆる汎用のファイルシステムを用いることにより、これが採用されているパーソナルコンピュータなどとの間で、動画情報などの交換を複雑な操作や面倒な準備作業を伴うことなく、簡単かつ確実に行うようにすることができ、信頼性が高く、使い
20 勝手のよい情報処理装置を実現することができる。

また、請求項5に記載の発明の情報処理装置は、請求項1、請求項2または請求項3に記載の情報処理装置であって、

ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルを前記記録媒体に形成して、これを
25 管理するファイル管理手段と、

前記ファイル管理テーブルを参照し、クラスタの空き情報からなる空

き情報テーブルを前記記録媒体以外のメモリに形成する空き情報テーブル形成手段と

を備え、

前記検出手段は、前記空き情報テーブルを参照することにより、空き
5 領域を検出することを特徴とする。

この請求項 5 に記載の発明の情報処理装置によれば、情報信号が記録されたファイルの記録領域については、ファイル管理手段により、記録媒体にファイル管理テーブルが形成され、これが適宜メンテナンスされて、各ファイルの記録領域の最新の状態が管理される。

10 そして、空き情報テーブル形成手段により、ファイル管理テーブルが参照されて、未使用クラスタを示すクラスタの空き情報からなる空き情報テーブルが形成される。この空き情報テーブルが検出手段により参照され、ブロック単位の空き領域が検出するようにされる。

これにより、未使用クラスタ（空きクラスタ）についての情報だけでなく、使用クラスタについての情報をも含むファイル管理テーブルを参照することなく、空き情報のみからなる空き情報テーブルを参照することにより、ブロック単位、さらには、クラスタ単位の空き領域を迅速かつ正確に検出し、記録処理を迅速に行うことができるようにされる。つまり、記録処理を迅速かつ正確に行うことが可能な信頼性が高く、使い
20 勝手のよい情報処理装置を実現することができる。

また、請求項 6 に記載の発明の情報処理装置は、請求項 5 に記載の情報処理装置であって、

前記空き情報テーブル形成手段は、前記情報信号をリアルタイムに処理している場合に設けられる空き時間に、前記空き情報テーブルを形成
25 するようにすることを特徴とする。

この請求項 6 に記載の発明の情報処理装置によれば、情報信号（デー

タ) の記録時、再生時のように、バッファメモリを介して情報信号をリアルタイムに処理する場合に、バッファメモリのオーバーフローやアンダーフローを生じさせないようにして、バッファメモリからの情報信号の読み出しや、バッファメモリへの情報信号の書き込みを一時的に停止
5 させることが可能であるが、このようなバッファメモリからのデータの読み出しや書き込みを一時的に停止させることが可能な時間を空き時間として設け、この空き時間に空き情報テーブルを形成する。

これにより、空き情報テーブルを形成している場合を使用者に全く意識させることなく、空き情報テーブルを形成し、これを利用するように
10 することができるようになれ、記録処理を迅速かつ正確に行うことが可能な信頼性が高く、使い勝手のよい情報処理装置を実現することができる。

また、請求項 7 に記載の発明の情報処理装置は、請求項 6 に記載の情報処理装置であって、

15 前記空き情報テーブル形成手段は、予め設定したあるいは前記空き時間に応じて設定するようにした、前記ファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量の範囲内において、あるいは、前記空き情報テーブルを形成するための処理時間の範囲内において、前記空き情報テーブルを形成するようにすることを特徴とする。

20 この請求項 7 に記載の発明の情報処理装置によれば、空き情報テーブルの形成は、空き情報テーブル形成手段により、情報信号をリアルタイムに処理する場合の空き時間に行うようにされるが、この場合には、バッファメモリの空き容量を監視するのではなく、バッファメモリの空き容量とは別個に管理可能な他の制限値の範囲内で行うようにされる。

25 具体的には、空き情報テーブルの形成に際しては、①予め設定されたファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量（アクセス可能と

されたデータ量)の範囲内、あるいは、②予め設定された空き情報テーブルの形成時間の範囲内、あるいは、③実際の空き時間に応じて設定するようにされるファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量

- (空き時間内においてアクセス可能とされたデータ量)の範囲内、あるいは、④実際の空き時間に応じて設定するようにされる空き情報テーブルの形成時間の範囲内において行うようにされる。
- 5

これにより、バッファメモリの空き容量によらず、情報信号のリアルタイム処理を滞らせることなく、空き情報テーブルの形成処理を閉じた処理とすることができる。つまり、空き情報テーブルの形成処理に対し

10

て、他から割り込みを発生させることもない。

また、請求項 8 に記載の発明の情報処理装置は、請求項 5、請求項 6 または請求項 7 に記載の情報処理装置であって、

前記メモリに形成された前記空き情報テーブルを不揮発性記録媒体に退避するようにする退避手段を備えることを特徴とする。

- 15
- この請求項 8 に記載の発明の情報処理装置によれば、空き情報は、不揮発性記録媒体に退避するようにされる。これにより、用いる記録媒体が当該情報処理装置から取り外されていないにもかかわらず、電源が投入される都度、空き情報テーブルを再形成する無駄を省くようにすることができる。

- 20
- また、請求項 9 に記載の発明の情報処理装置は、請求項 4 または請求項 5 に記載の情報処理装置であって、

不揮発性メモリと、

情報信号の記録処理に先立って、情報信号をどのファイルに記録することになるかを示す開始情報を前記不揮発性メモリに記録する開始記録

- 25
- 手段と、

情報信号の記録の終了時において、前記不揮発性メモリに記録した前

記開始情報を無効化する無効化手段と、

電源が投入された場合に、前記不揮発性メモリの前記開始情報に基づいて、記録途中のファイルが存在するか否かを検出する途中検出手段と、

前記途中検出手段により、記録途中のファイルが存在すると検出された場合に、当該ファイルの前記ファイル管理テーブルを参照して必要な情報を得て、当該記録途中のファイルを復旧するようにする復旧手段とを備えることを特徴とする。

この請求項 9 に記載の情報処理装置によれば、不揮発性メモリを備え、情報信号の記録開始に先立って、開始記録手段により開始情報が不揮発性メモリに記録され、当該情報信号の記録が正常に終了した場合には、

電源投入直後において、無効化されていない開始情報が不揮発性メモリに存在するかを検出するようにして、途中検出手段により記録途中のファイルが存在するか否かが検出される。途中検出手段により記録途中のファイルが存在することが検出された場合には、復旧手段により、ファイル管理テーブルが参照され、記録終了分のファイルサイズを当該ファイル管理テーブルに追加記録するとともに、記録途中のファイルに終了コード（終端コード）を付加するなどの一連の復旧処理が行われる。

これにより、例えば、バッテリー切れ、あるいは、停電などにより電源が遮断されて、情報信号の記録が途中で強制的に中断されてしまった場合であっても、電源遮断前に記録するようにした情報信号については、その利用が可能となるようにされる。したがって、電源が使用者の意図にかかわらず遮断され、記録が中断されてしまった場合であっても、記録途中の情報信号の全部が利用できなくなることを防止することができ、信頼性が高く、使い勝手のよい情報処理装置を実現することができる。

また、請求項 10 に記載の情報処理装置は、請求項 4 または請求項 5 に記載の情報処理装置であって、

前記ファイル管理テーブルを参照し、前記クラスタのリンク関係を示す情報を含むリンク情報テーブルを前記記録媒体外部の連続するメモリ領域に形成するリンク情報テーブル形成手段と、

前記リンク情報テーブルの情報に基づいて、前記情報信号を読み出す読み出し手段を制御する読み出し制御手段と

を備えることを特徴とする。

この請求項 10 に記載の情報処理装置によれば、当該情報処理装置は、記録再生装置としての機能を有し、情報信号が記録されたファイルの記録領域については、ファイル管理手段により、記録媒体にファイル管理テーブルが形成され、これが適宜メンテナンスされて、各ファイルの記録領域の最新の状態が管理される。

そして、リンク情報テーブル形成手段により、ファイル管理テーブルが参照されて、リンク情報からなるリンク情報テーブルが形成される。このリンク情報テーブルが読み出し制御手段により参照され、目的とする情報信号が目的とする態様で読み出すことができるようにされる。

これにより、通常の再生のみならず、早送り、早戻しなどの処理も、リンク情報テーブルの情報に基づいて、迅速かつ正確に実行し、信頼性が高く、使い勝手よい情報処理装置を実現させることができる。

また、請求項 11 に記載の情報処理装置は、

記録媒体に記録されたファイルを読み出す情報処理装置であって、

前記記録媒体には、前記ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルが形成するようにされており、

前記ファイル管理テーブルを参照し、前記クラスタのリンク関係を示

す情報からなるリンク情報テーブルを前記記録媒体以外の連続するメモリ領域に形成するリンク情報テーブル形成手段と、
前記リンク情報テーブルの情報に基づいて前記情報信号を読み出すように読み出し手段を制御する読み出し制御手段と、

5 を備えることを特徴とする。

この請求項 1 1 に記載の情報処理装置は、再生装置としての機能を有するものであり、ファイルシステムを備えた記録装置や記録再生装置により情報信号が記録されることにより、ファイル管理テーブルが形成された記録媒体から、これに記録されている情報信号を読み出して利用する
10 ことができるようにされる。

そして、情報信号の利用時においては、記録媒体に作成されているファイル管理テーブルを参照するのではなく、例えば、前もってリンク情報テーブル形成手段により作成されるリンク情報のみからなるリンク情報テーブルを参照して、目的とする情報信号を再生したり、早送りしたり、
15 早戻ししたりするなどの情報信号の読み出し処理が行うようにされる。

これにより、通常の再生のみならず、早送り、早戻しなどの処理も、リンク情報テーブルの情報に基づいて、迅速かつ正確に実行し、信頼性が高く、使い勝手のよい再生装置としての情報処理装置を実現させること
20 ができる。

また、請求項 1 2 に記載の発明の情報処理装置は、

請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載の情報処理装置であって、

前記リンク情報テーブル形成手段は、前記情報信号をリアルタイム処理している場合に設けられる空き時間に、前記リンク情報テーブルを形成
25 することを特徴する。

この請求項 1 2 に記載の発明の情報処理装置によれば、情報信号（デ

ータ)の記録時、再生時のように、バッファメモリを介して情報信号をリアルタイムに処理する場合に、バッファメモリのオーバーフローやアンダーフローを生じさせないようにして、バッファメモリからの情報信号の読み出しや、バッファメモリへの情報信号の書き込みを一時的に停止させることが可能であるが、このようなバッファメモリからのデータの読み出しや書き込みを一時的に停止させることが可能な時間を空き時間として設け、この空き時間に空き情報テーブルを形成するようにする。

これにより、リンク情報テーブルを形成している場合を使用者に全く意識させることなく、リンク情報テーブルを形成し、これを利用するようにすることができるようにされ、再生処理、早送り、早戻しなどの処理を迅速かつ正確に、しかもCPUの負荷を増大させることなく行うことができる。

また、請求項13に記載の発明の情報処理装置は、請求項12に記載の情報処理装置であって、

前記リンク情報テーブル形成手段は、予め設定したあるいは前記空き時間に依じて設定するようにした、前記ファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量の範囲内において、あるいは、前記リンク情報テーブルを形成するための処理時間の範囲内において、前記リンク情報テーブルを形成するようにすることを特徴とする。

この請求項13に記載の発明の情報処理装置によれば、リンク情報テーブルの形成は、リンク情報テーブル形成手段により、情報信号をリアルタイムに処理する場合の空き時間に行うようにされるが、この場合には、バッファメモリの空き容量を監視するのではなく、バッファメモリの空き容量とは別個に管理可能な他の制限値の範囲内で行うようにされる。

具体的には、リンク情報テーブルの形成に際しては、①予め設定され

たファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量（アクセスが可能とされたデータ量）の範囲内、あるいは、②予め設定されたリンク情報テーブルの形成時間の範囲内、あるいは、③実際の空き時間に応じて設定するようにされるファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量(空き時間内においてアクセスが可能とされたデータ量)の範囲内、
5 あるいは、④実際の空き時間に応じて設定するようにされるリンク情報テーブルの形成時間の範囲内において行うようにされる。

これにより、バッファメモリの空き容量によらず、情報信号のリアルタイム処理を滞らせることなく、リンク情報テーブルの形成処理を閉じた処理とすることができる。つまり、リンク情報テーブルの形成処理に対して、他から割り込みを発生させることもない。
10

また、請求項 1 4 に記載の発明の情報処理装置は、請求項 1 0、請求項 1 1、請求項 1 2 または請求項 1 3 に記載の情報処理装置であって

前記メモリ領域に形成された前記リンク情報テーブルを不揮発性記録媒体に退避するようにする退避手段を備えることを特徴とする。
15

この請求項 1 4 に記載の発明の情報処理装置によれば、リンク関係を示す情報は、不揮発性記録媒体に退避するようにされる。これにより、用いる記録媒体が当該情報処理装置から取り外されていないにもかかわらず、電源が投入される都度、リンク関係テーブルを再形成する無駄を省くようにすることができる。
20

図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の一実施の形態が適用された情報処理装置である記録再生装置（デジタル・ビデオ・カメラ態様）を説明するためのブロック図である。
25

図 2 A 乃至図 2 C は、図 1 に示した記録再生装置で用いられる F A T

ファイルシステムの概要を説明するための図である。

図 3 は、利用可能な記録方式である「格子型」、「詰め込み型」、「一般型」について説明するための図である。

図 4 は、図 3 に示した各記録方式の特徴等を説明するための図である。

5 図 5 は、図 1 に示した記録再生装置で用いる「格子型」の記録方式で動画を記録する場合と、「一般型」の記録方式で静止画、I T データを記録する場合の例を説明するための図である。

図 6 は、図 1 に示した記録再生装置の記録時の処理について説明するためのフローチャートである。

10 図 7 は、図 1 に示した記録再生装置の再生時の処理について説明するためのフローチャートである。

図 8 A 及び図 8 B は、図 1 に示した記録再生装置で形成される F A T 情報と、情報信号が記録されるデータ領域のクラスタとの関係を説明するための図である。

15 図 9 は、パーソナルコンピュータなどの従来の記録再生装置の内部メモリに F A T 情報を展開するようにした場合を説明するための図である。

図 1 0 A 乃至図 1 0 C は、図 1 に示した記録再生装置の内部メモリに F A T 情報を展開するようにした場合を説明するための図である。

図 1 1 は、図 1 に示した記録再生装置において、再生モード時の処理
20 を説明するためのフローチャートである。

図 1 2 は、図 1 に示した記録再生装置において F A T 情報から形成するクラスタリンクテーブル生成処理を説明するためのフローチャートである。

図 1 3 は、図 1 に示した記録再生装置において再生モード時に実行さ
25 れる再生、早送り、早戻しなどの動作について説明するためのフローチャートである。

図 1 4 A 乃至図 1 4 B は、図 1 に示した記録再生装置において再生モード時に実行される再生、早送り、早戻しなどの動作について説明するためのフローチャートである。

図 1 5 A 乃至図 1 5 B は、クラスタリンクテーブルの管理について説明するための図である。

図 1 6 は、図 1 に示した記録再生装置において行われる空きクラスタマップの生成について説明するための図である。

図 1 7 は、図 1 に示した記録再生装置において行われる空きクラスタマップの生成について説明するためのフローチャートである。

図 1 8 A 乃至図 1 8 B は、図 1 に示した記録再生装置において用いられる F A T 情報について説明するための図である。

図 1 9 は、図 1 に示した記録再生装置において用いられるディレクトリエントリ情報とについて説明するための図である。

図 2 0 は、図 1 に示した記録再生装置において行われる F A T 情報とディレクトリエントリ情報の更新タイミングについて説明するための図である。

図 2 1 A 乃至図 2 1 B は、図 1 に示した記録再生装置において行われる記録時に電源遮断が発生することにより、使用不能になったファイルの復旧（修復）について説明するための図である。

図 2 2 A 乃至図 2 2 E は、図 1 に示した記録再生装置において行われる記録時に電源遮断が発生することにより、使用不能になったファイルの復旧（修復）について説明するための図である。

図 2 3 は、図 1 に示した記録再生装置において行われる記録時に電源遮断が発生することにより、使用不能になったファイルの復旧（修復）時の処理について説明するためのフローチャートである。

図 2 4 は、図 1 に示した記録再生装置において実行可能な記録時に電

源遮断が発生することにより当該ファイルを使用不能にしないようにするための方策の他の例を説明するための図である。

図 2 5 A 乃至図 2 5 F は、図 1 に示した記録再生装置において実行可能な記録時に電源遮断が発生することにより当該ファイルを使用不能にしないようにするための方策の他の例を説明するための図である。

図 2 6 は、リアルタイム処理時に行うクラスタリンクテーブルの形成処理を説明するための図である。

図 2 7 は、リアルタイム処理時に行うクラスタリンクテーブルの形成処理を説明するための図である。

10 図 2 8 A 乃至図 2 8 B は、リアルタイム処理である情報信号の記録時と再生時とにおいて設けるようにする空き時間について説明するための図である。

図 2 9 は、記録時に行われるクラスタリンクテーブルの形成処理を説明するためのフローチャートである。

15 図 3 0 は、記録時に行われるクラスタリンクテーブルの形成処理の他の例を説明するためのフローチャートである。

図 3 1 は、再生時に行われるクラスタリンクテーブルの形成処理を説明するためのフローチャートである。

20 図 3 2 は、再生時に行われるクラスタリンクテーブルの形成処理の他の例を説明するためのフローチャートである。

図 3 3 は、F A T 情報から形成される空きクラスタマップの一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

25 以下、図を参照しながらこの発明による情報処理装置、情報処理方法および情報処理プログラムの一実施の形態について説明する。以下に説

明する実施の形態においては、ビデオ・カメラ機能を備え、記録媒体としてハードディスク、半導体メモリカードを用いる記録再生装置（デジタル・ビデオ・カメラ）に、この発明による情報処理装置、情報処理方法、情報処理プログラムを適用した場合を例にして説明する。

5 〔第 1 の実施の形態〕（図 1 ～図 7 参照）

 〔記録再生装置の概要〕

図 1 は、この実施の形態の記録再生装置を説明するためのブロック図である。図 1 に示すように、この実施の形態の記録再生装置は、入力あるいは出力の端部として、デジタル入出力端子 1 と、デジタル出力端子 10 2 と、デジタル入力端子 3 と、カメラブロック 4 とを備えている。

また、図 1 に示すように、信号の処理系として、3 つのスイッチ回路 5、7、9 と、エンコーダ／デコーダ 6 と、バッファメモリ 8 と、メディアコントローラ 10 を備えている。そして、この実施の形態の記録再生装置は、いわゆるリムーバブルな記録媒体として形成されたハードディスクと半導体メモリカードとが着脱可能とされている。図 1 の例の場合には、ハードディスク 11、半導体メモリ 12 が装填するようにされている。

このように、この実施の形態の記録再生装置は、記録媒体として、ハードディスク、あるいは、半導体メモリカードを用いることができるようにされており、これらの各記録媒体には、1 まとまりの情報信号（データ）を 1 つのファイルとして格納し、これを管理するため、米マイクロソフト社の提供する O S（Operating System）である Windows（登録商標）等のパーソナルコンピュータの O S で広く用いられ、一般に F A T（File Allocation Table）と呼ばれるファイルシステム（ファイル管理システム）を搭載している。

また、図 1 に示すように、この実施の形態の記録再生装置の各部を制

御するホストCPU(Central Processing Unit)13が設けられている。
このホストCPU13には、キー操作部14、ROM(Read Only Memory)
15、RAM(Random Access Memory)16、不揮発性メモリ17が接
続されている。

5 ここで、キー操作部14は、使用者からの指示入力を受け付けるため
のものであり、再生キー、停止キー、早送りキー、早戻しキー、一時停
止キーなどのファンクションキーの他、種々の調整キーなどが設けられ
ているものである。また、ROM15は、プログラムや必要となるデー
10 タが格納されているものであり、RAM16は、主に作業領域として用
いられるものであり、不揮発性メモリ17は、電源が落とされても保持
しておく必要のある各種の設定情報やパラメータなどを記憶保持するた
めのものである。

そして、ホストCPU13は、以下に説明するように、キー操作部1
4を通じて入力されるユーザからの要求に応じて、オーディオ/ビジュ
15 アル信号(以下、AVデータという。)のエンコードコード及びデコー
ド制御、バッファ制御、メディアコントローラ制御、スイッチ制御など
を行うこととなる。また、ファイルシステムの演算処理もこのホストC
PU13によって行われる。

[記録再生装置の記録時と再生時の基本的な信号の流れについて]

20 次に、この実施の形態の記録再生装置の記録時、再生時の基本な信号
の流れについて説明する。まず、基本的な信号の流れの具体的な説明を
行う前に、この実施の形態の記録再生装置の記録時および再生時におい
て用いられるFATファイルシステムの概要について説明する。

[FATファイルシステムの概要について]

25 図2A乃至図2Cは、この実施の形態の記録再生装置に搭載されたフ
ァイルシステムであるFATシステムの概要を説明するための図である。

図 2 A は、ハードディスクや半導体メモリカードの記憶領域に設けられる情報領域を示す図である。図 2 A に示すように、記録媒体には、その先頭から順に、管理情報領域、F A T 情報領域、ディレクトリエントリ領域が設けられ、この後にファイル単位に種々の情報信号が記録されるデータ領域が続くようになっている。

ここで、管理情報領域は、ハードディスクや半導体メモリカードの記憶領域の先頭の 1 セクタの領域であり、M B R (Master Boot Record) と呼ばれるものである。この管理情報領域に記録される管理情報は、ディスクの容量、クラスタの容量、F A T 1 2 / 1 6 / 3 2 の設定等の記述などからなるものであり、さらにパーティションがある場合は管理情報の後半にパーティション情報が付加されるようにされている。

管理情報領域に続く F A T 情報領域には、F A T 情報テーブルが形成される。F A T 情報テーブル (以下、F A T 情報という。) は、どのクラスタをどの順序で使ってファイルを記録媒体に保存するようにしているかを示すテーブルである。各アドレスはそれぞれのクラスタに対応しており、順番に次にどのクラスタが使用するようになっているかを示すようにされる。例えば、図 2 B に示すように F A T 情報が形成されている場合、0 2 クラスタ→0 3 クラスタ→0 4 クラスタ→0 5 クラスタの順でファイルが保存されていることが分かる。

したがって、F A T 情報を参照し、F A T 情報で指示される通りに情報信号が記録されているデータ領域のクラスタをたどり、そのクラスタに記録されている情報信号を読み出すことにより、図 2 C に示すように、1 つのファイルの情報信号として記録されている目的とする情報信号の全部 (①、②、③、④、…) を得て、これを利用することが可能となる。

なお、F A T 情報のデータを何ビットで表すかによって、F A T 1 2 (1 2 ビット)、F A T 1 6 (1 6 ビット)、F A T 3 2 (3 2 ビット)

の違いがある。ファイルシステムとしてF A Tを用いる場合、どんなに小さなファイルでも必ず1クラスタに収められるようにされるが、ビット長が長いほどクラスタを細かく分けることができるため、より効率のよいファイルの保存ができる。

- 5 また、図2Aに示したディレクトリエントリ領域には、ファイル名と、そのファイルが保存されている先頭クラスタのアドレス、その他の簡単な情報（記録日時等）を各ファイル32ワードの情報で保存される。このディレクトリエントリ領域に記録される情報を以下においては、単にディレクトリエントリ情報と言う。
- 10 そして、入力された1まとまりの情報信号の記録時においては、F A T情報、ディレクトリエントリ情報を参照して、空きクラスタを探し出し、空きクラスタに情報信号を記録して行くとともに、F A T情報、ディレクトリエントリ情報を適宜更新していくことにより、その1まとまりの情報信号を記録媒体に記録しながら、どのように記録したかを管理
- 15 することができるようにされる。

- また、記録媒体にファイル単位で記録されている1まとまりの情報信号を読み出して再生する場合には、F A T情報、ディレクトリエントリ情報を参照し、ファイルを単位として記録されている目的とする1まとまりの情報信号がどの様に記録媒体に記録されているかの情報を得て、
- 20 その目的とする1まとまりのデータを適切に読み出して再生することができるようにされる。

[記録時の情報信号（データ）の流れについて]

- 次に、この実施の形態の記録再生装置の記録時と再生時とにおける情報信号の流れについて説明する。まず、記録時の情報信号の流れについて説明する。
- 25

 図1に示したように、この実施の形態の記録再生装置は、例えばテキ

ストデータや図形データ等の I T データの入出力を行うためのデジタル入出力端子 1 と、パーソナルコンピュータなどの他の再生装置からの動画情報や静止画情報や音声情報などの入力を受け付けるためのデジタル入力端子 3 と、画像を撮影するためのカメラブロック 4 を備えている。

5 デジタル入出力端子 1、デジタル入力端子 3、カメラブロック 4のうち、どの入力端部を用いるかがユーザによりキー操作部 14 を通じて選択するようにされる。また、ハードディスク 11 と半導体記録媒体 12のうち、どちらに情報信号を記録するかについても、入力端部の選択の場合と同様に、キー操作部 14 を通じて使用者が選択することができる
10 ようにされる。

 ホスト CPU 13 は、キー操作部 14 を通じてユーザからの入力端部の選択入力を受け付けると、これに応じて切り換え制御信号をスイッチ回路 5 とスイッチ回路 7 とに供給し、これらを切り換えるようにする。
 また、ホスト CPU 13 は、キー操作部 14 を通じてユーザからの記録
15 媒体の選択入力を受け付けると、これに応じてメディアコントローラ 10 を制御し、選択された記録媒体に情報信号を記録するようにする。

 以下においては、入力端部として、カメラブロック 4 が選択された場合、つまり、この実施の形態の記録再生装置が撮影モードとなるようにされた場合であって、かつ、記録媒体としてハードディスク 11 が選択
20 された場合を例にして、この実施の形態の記録再生装置 20 の記録時の信号の流れについて説明を進める。

 この場合、スイッチ回路 5、スイッチ回路 7 は、それぞれ入力端 b 側に切り換えられる。さらに、ホスト CPU 13 は、スイッチ回路 9 を入力端 b 側に切り換え、メディアコントローラ 10 を通じて、この例の場合
25 には、ハードディスク 11 上の論理アドレスにアクセスし、図 2 A に示したように、ハードディスク 11 上に形成される管理情報、F A T 情

報を取得する。ホストCPU13は、管理情報から必要な情報を得て、記録処理の準備を整え、FAT情報に基づいて、空きクラスタ位置を把握する。

カメラブロック4は、図示しないが、レンズ、CCD (Charge Coupled Device)、さらにはマイクロホン等を備え、レンズを通ってきた被写体の画像をCCDによって映像信号に変換するとともに、これをデジタル映像信号に変換し、また、マイクロホン通じて音声を收音してこれを電気信号に変換するとともに、これをデジタル音声信号に変換し、これらデジタル信号からなるAVデータを出力することができるものである。

カメラブロック4から出力されたAVデータは、スイッチ回路5を通じてエンコーダ/デコーダ6に供給される。エンコーダ/デコーダ6は、これに供給されたAVデータを、例えば、MP EG (Moving Picture Experts Group) 方式などの予め決められた符号化方式で符号化することによりデータ圧縮し、この符号化したAVデータをスイッチ回路7を通じてバッファメモリ回路(以下、単にバッファという。)8に供給する。

バッファ8は、ホストCPU13によって、データの書き込み/読み出しが制御されるものである。したがって、スイッチ回路7からのAVデータは、ホストCPU13の書き込み制御によりバッファ8に書き込まれ、同時に、バッファ8に既に書き込まれているAVデータが読み出される。つまり、この実施の形態の記録再生装置においては、バッファ8を用いることにより、非同期である、この記録再生装置と記録媒体であるハードディスク11との間におけるAVデータについての時間軸補正を行うようにしている。

なお、記録対象のコンテンツデータ(情報信号)がAVデータ等の動画情報や音声情報からなるリアルタイムデータである場合には、そのコンテンツデータをバッファ8にライト(書き込み)しながらリード(読

み出し) していく方式が取られ、いわゆるファーストイン・ファーストアウト (First In First Out) 形式で使用される。

この場合、従来の記録再生装置においては、バッファ 8 がアンダーフロー、あるいは、オーバーフローした場合には情報信号の連続性が途切
5 れて正常な記録が行なわれなくなるが、この実施の形態に記録再生装置は、詳しくは後述するように、このような不具合を生じさせることがないように方策が講じられたものである。

また、カメラブロック 4 は、動画を撮影することができるだけでなく、ユーザからの指示に応じて、被写体を静止画像として撮影することも
10 きるものである。また、デジタル入力端子 3 は、動画情報だけでなく、静止画像情報の供給を受けることも可能なものである。

そして、静止画の記録の場合には、コンテンツデータはバッファ 8 あるいはホスト CPU 13 に接続された RAM 16 などに当該コンテンツデータの全てを蓄えてから、記録媒体上に書き込むようにされる。した
15 がって、静止画の記録の場合には、動画のようなりアルタイム処理は必要としない。

そして、バッファ 8 からホスト CPU 13 の読み出し制御により読み出された AV データは、スイッチ回路 9、メディアコントローラ 10 を通じて、ハードディスク 11 に供給され、先に把握している空きクラ
20 スタの位置に基づき、空き領域に順次書き込まれるようにされる。なお、この AV データのハードディスク 11 への書き込み時においては、ホスト CPU 13 によりスイッチ回路 9 は、入力端 a 側に切り換えられるようにされている。

また、情報信号の記録時においては、定期的にスイッチ回路 9 は入力
25 端 b 側に切り換えられ、ホスト CPU 13 により FAT 情報が更新される。また、AV データの記録が終了した場合にもスイッチ回路 9 は入力

端 b 側に切り換えられ、ホスト CPU 13 により F A T 情報およびディレクトリエントリ情報が更新するようにされる。

このようにして、カメラブロック 4 を通じて取り込むようにされた動画と音声とからなる A V データは、ハードディスク 11 の空きクラスタ
5 に記録するようにされる。また、デジタル入力端子 3 を通じて供給される情報信号についても、カメラブロック 4 を通じて取り込むようにした情報信号と同様に記録処理されることになる。

さらに、デジタル入出力端子 1 を通じて供給される I T データについては、符号化する必要はないので、スイッチ回路 7 を通じてバッファ 8
10 に供給され、これ以降においては、上述した A V データの記録処理の場合とほぼ同様に処理されることになる。

また、ここでは、情報信号をハードディスク 11 に記録する場合を例にして説明した。しかし、半導体メモリ 12 に情報信号を記録する場合にもハードディスク 11 に情報信号を記録する場合とほぼ同様に処理さ
15 れることになる。

[再生時の情報信号（データ）の流れについて]

次に、この実施の形態の記録再生装置における再生時の信号の流れについて説明する。なお、ここでは、上述したように、ハードディスク 11 に記録されている情報信号を再生する場合を例にして説明する。

20 ホスト CPU 13 は、キー操作部 14 を通じてユーザからの再生指示入力を受け付けると、スイッチ回路 9 を入力端 b 側に切り換えるようにし、メディアコントローラ 10 を通じて、ハードディスク 11 上の論理アドレスにアクセスし、図 2 A に示したように、ハードディスク 11 上に形成される管理情報、F A T 情報、ディレクトリエントリ情報を取得
25 する。

そして、ホスト CPU 13 は、取得したディレクトリエントリ情報な

どの情報に基づき、ハードディスク 11 に記録されており再生可能なファイルの一覧表を図示しない LCD (Liquid Crystal Display) に表示するなどして、再生するファイルの選択入力を受け付けるようにする。

5 ホスト CPU 13 は、キー操作部 14 を通じて再生するファイルの選択入力を受け付けると、取得したディレクトリエントリ、FAT 情報から再生すべきファイルのハードディスク 11 上の記録位置を把握するとともに、そのファイルの種別を得て、スイッチ回路 9 を入出力端 a 側に切り換えるとともに、スイッチ回路 7 をファイルの種別に応じて、入出力端 a 側、あるいは、入出力端 b 側に切り換えるようにする。

10 この後、ホスト CPU 13 は、メディアコントローラ 10 を制御して、ハードディスク 11 に記憶されている目的とするファイルから情報信号を読み出すようにし、読み出した情報信号をメディアコントローラ 10、スイッチ回路 9 を介して、バッファ 8 に書き込む。

15 バッファ 8 は、上述もしたように、データの書き込み／読み出しがホスト CPU 13 によって制御され、ハードディスク 11 から読み出されたデータが書き込まれるとともに、既にバッファ 8 に書き込まれているデータが読み出される。このバッファ 8 を用いることにより、記録時の場合と同様に、再生時においても、再生する情報信号について時間軸補正を行うようにしている。

20 そして、バッファ 8 から読み出された情報信号は、それが、テキストデータ等のいわゆる IT であるときには、スイッチ回路 7 は入出力端 a 側に切り換えられるので、ハードディスク 11 から読み出された IT データは、デジタル入出力端子 1 を通じて出力されることになる。

25 また、バッファ 8 から読み出された情報信号が、IT データ以外の動画情報や静止画情報であるときには、スイッチ回路 7 は、入出力端子 b 側に切り換えられるので、スイッチ回路 7 を通じてエンコーダ／デコー

ダ 6 に供給され、ここで、復号化され、符号化前の元の状態に復元された A V データ、静止画像情報が、出力端子 2 を通じて出力される。

そして、デジタル入出力端子 1、あるいは、デジタル出力端子 2 から出力される情報信号は、例えば、パーソナルコンピュータなどの供給されて、その表示画面に表示するようにされて利用されたり、あるいは、別の記録媒体に記録されたりするなど、種々の方法での利用が可能となるようにされる。

このように、この実施の形態の記録再生装置においては、ハードディスク 11 に記録された情報信号を読み出して、これに復号化などの必要な処理を施して、出力し、再生することができるようにしている。

なお、ここでは、ハードディスク 11 にファイルとして記録された情報信号を再生する場合を例にして説明した。しかし、半導体メモリ 12 にファイルとして記録されている情報信号を再生する場合もほぼ同様に処理されることになる。

また、図 1 には図示していないが、この実施の形態の記録再生装置は、上述もしたように、比較的に表示画面の大きな L C D および L C D コントローラを備え、選択項目などの必要な情報や種々のメッセージなどを表示することができるほか、上述したように、ハードディスク 11 や半導体メモリ 12 から読み出された情報信号に応じた再生画像を表示するようにしたり、また、カメラブロック 4 を通じて撮影するようにしている画像を表示したりすることもできるようにされている。

このように、この実施の形態の記録再生装置は、動画情報、静止画情報、I T データ等の供給を受け、これらを着脱可能とされたハードディスク 11 や半導体メモリ 12 に記録し、これらに記録した情報信号を読み出して再生するようにすることができるものである。この場合、F A T ファイルシステムを利用することにより、ファイルとして記録される

1 まとまりの情報信号毎の管理を容易に行うことができるようにしている。

また、記録媒体としてのハードディスク 1 1、半導体メモリ 1 2は、
着脱可能であるので、アダプタを介して、または、直接、パーソナルコ
5 ンピュータなどの他の電子機器に接続され、データ交換が可能とされて
いる。なお、ここで、データ交換は、当該記録再生装置で記録されたA
Vデータ等の各種の情報信号のパーソナルコンピュータなどの他の電子
機器での再生、あるいは、パーソナルコンピュータなどの他の電子機器
で記録された各種の情報信号の当該記録再生装置での再生を意味するも
10 のである。

[記録対象データに応じた記録方式の選択]

上述したように、この実施の形態の記録再生装置は、動画情報や静止
画情報やテキストデータ等のITデータを処理することができるもので
ある。しかし、動画像情報をリアルタイムに処理するためには、記録時
15 および再生時におけるデータの転送レートを十分に早くしなければならない。

しかし、そのためにホストCPU 1 3の負荷が大きくなったのでは好
ましくない。また、転送レートを早くするために、ハードディスク 1 1、
半導体メモリ 1 2の記憶領域が有効に活用できなくなるとすれば、好ま
20 しくない。そこで、この実施の形態の記録再生装置においては、動画情
報と、それ以外の静止画情報、ITデータとでは、記録の方式を異なら
せるようにしている。

FATファイルシステムは記録最小単位をクラスタとするものであり、
このFATファイルシステムを用いる場合には、「一般型」、「格子型」、
25 「詰め込み型」の3つの記録方式の利用が考えられる。

「一般型」は、通常のFATファイルシステムのとおり、クラスタ単

位で記録を行うようにするものである。パーソナルコンピュータでは、「一般型」として処理を行うようにされている。

また、「格子型」は、複数クラスタをまとめて1つのブロックとして扱う方式の1つであり、予め記録媒体を基盤の目のように同じサイズに規則的にブロック分割するようにし、このブロック単位で記録を行うようにするものである。したがって、ブロックは規則的に記録媒体上に形成されるので、各ブロックの記録媒体上の正確な位置を常に正確に把握することができるようにされる。

また、「詰め込み型」は、複数クラスタをまとめて1つのブロックとして扱う方式の1つであり、指定のクラスタ数の連続空き領域があれば、そこを使用可能ブロックとして情報信号の記録に用いることができるものである。したがって、この「詰め込み型」の場合には、「格子型」の場合と異なり、記録時において、ブロックを構成する予め決められた個数分の連続する空きクラスタを検出しなければならないことになる。

図3は、「一般型」、「格子型」、「詰め込み型」のそれぞれについて説明するための図であり、8クラスタを1ブロックとして扱う場合の例を示している。図3において、ブロックa、b、c、d、e、f、…は、記録方式として「格子型」を用いる場合の規則的に設けられたブロックに相当する。

そして、上述もしたように、「一般型」は、1クラスタ単位で記録を行うものであり、図3(A)において、黒く塗りつぶした部分であるブロックaの前4クラスタ分、ブロックbの後4クラスタ分、ブロックcの前2クラスタ分、ブロックeの前から4番目のクラスタから3クラスタ分が「一般型」により既に情報信号が書き込まれているとする。

この図3(A)の状態にある場合、「格子型」で情報信号を記録しようとするれば、規則的に8クラスタずつに分けられたブロックa、b、c、

d、e、f、…単位で空きブロックを見つけなければならない。この場合には、図3（B）に示すように、ブロックa、b、c、eは空きクラスタはあるものの使用されているクラスタがあるために、使用済ブロックであり、「格子型」によっては利用できない。しかし、ブロックd、
5 ブロックfは、使用されているクラスタはないので、「格子型」による利用が可能となる。

つまり、「格子型」の場合、図3（B）に示したように、ブロック分割は、規則的に一意に決められ、以後ブロックの境界が変化することはない。ブロック単位での記録を行う場合には、ブロック内の全てのクラ
10 スタが空きである場合のみ、そのブロックは記録可能であるとし、1クラスタでも使用済みであれば、そのブロックは記録不可能として扱うようにする。

また、「詰め込み型」で情報信号を記録しようとする場合には、連続して8クラスタが空きとなっており、1ブロックの空き領域として利用
15 可能な部分のみを利用する。したがって、この「詰め込み型」で情報信号を記録して行く場合には、図3（C）に示すように、ブロックの境界が、ハードディスクなどの記録媒体の使用状況に応じて変化することになる。

そして、「一般型」で情報信号を記録しようとする場合には、1クラ
20 スタ単位で記録があるので、図3（A）に示した使用済み部分を除く、未使用クラスタ部分の全部を情報信号の記録に用いることができるようにされる。

このように、「格子型」あるいは「詰め込み型」でブロック単位での記録を行う場合には、ブロック内の全てのクラスタが空きである場合の
25 み、そのブロックは記録可能であるとし、1クラスタでも使用済みであれば、そのブロックには情報信号の記録が不可能であるとして取り扱う。

そして、図 3 を用いて説明した記録方式である「一般型」、「格子型」、「詰め込み型」のそれぞれの特徴について、図 4 に示すようにまとめることができる。図 4 の「一般型」の欄に示したように、「一般型」の記録方式の場合には、クラスタ単位の記録処理となるために、動画情報などのリアルタイムデータの記録に際しては転送レートを十分に稼ぐことができず、不具合を生じる場合があり、厳しく判断すれば、リアルタイムデータの記録は不可能となる。

また、「一般型」の記録方式の場合には、クラスタ単位の処理となるために、処理時間は比較的に大きくなるが、記録単位が記録最小単位であるクラスタ単位であるために、記録媒体の使用効率は高いといえる。そして、パーソナルコンピュータで記録された AV データなどのコンテンツを記録再生装置にて再生することを考慮すると、パーソナルコンピュータでの記録は「一般型」で行なわれているため、記録再生装置においては、「一般型」で記録された AV データなどのコンテンツの再生機能は必須となる。

また、図 4 の「格子型」の欄に示したように、「格子型」の記録方式の場合には、規則的に一意に決められるブロック単位（連続するブロック単位）に記録処理を行うため、ホスト CPU の処理を比較的に容易にすることができるとともに、転送レートを高くすることができるので動画情報などのリアルタイムデータに不連続点を発生させることなく記録媒体に記録することは十分に可能である。また、「格子型」の記録方式の場合には、ブロック単位の処理となるために、処理時間も比較的に短い（処理時間小）。

しかし、規則的に一意に決められるブロック内のすべてのクラスタが未使用でなければならず、ブロックを構成するクラスタの 1 つでも使用済みである場合にはそのブロックは使用できなくなるため、記録媒体の

使用効率は低いと言わざるを得ない。

また、パーソナルコンピュータで記録されたコンテンツを記録再生装置にて再生する場合には、パーソナルコンピュータでの記録は「一般型」で行なわれているため、記録再生装置に「格子型」の再生機能を搭載しただけでは不十分であり、記録再生装置への「一般型」の再生機能の搭載は必須となる。

また、図 4 の「詰め込み型」の欄に示したように、「詰め込み型」の記録方式の場合には、「格子型」の記録方式の場合のように、規則的に一意に決められるブロック単位（連続するブロック単位）に記録処理を行うのではないが、記録単位は「格子型」の場合と同様にブロック単位であるため、ホスト CPU の処理を比較的に容易にすることができるとともに、転送レートを高くすることができるので動画情報などのリアルタイムデータに不連続点を発生させることなく記録媒体に記録することは十分に可能である。

しかし、「詰め込み型」の記録方式の場合には、複数の連続するクラスタからなる空きブロックを検出するようにしなければならないので、処理時間は「格子型」に比べると長くなる。つまり処理時間大となる。また、「詰め込み型」の場合には、「格子型」の場合のように、空きブロックの境界が規制されないので、記録媒体の使用効率は、「一般型」と「格子型」との間の中程度であるといえる。

また、パーソナルコンピュータで記録されたコンテンツを記録再生装置にて再生する場合には、パーソナルコンピュータでの記録は「一般型」で行なわれているため、記録再生装置に「詰め込み型」の再生機能を搭載しただけでは不十分であり、記録再生装置への「一般型」の再生機能の搭載は必須となる。

以上のことを総合的に考え合わせると、動画情報などのリアルタイム

データを記録する場合には「格子型」の記録方式を用い、静止画情報や I T データを記録する場合には「一般型」の記録方式を用いるというように、記録方式を使い分けることにより、転送レートを高くし、ホスト C P U の負荷を軽減するとともに、記録媒体の利用効率を高め、しかも
5 パーソナルコンピュータなどとの情報信号（データ）の交換の容易性（互換性）を高めることができる。

また、パーソナルコンピュータなどとのデータの交換を想定した場合、この実施の形態の記録再生装置においても、パーソナルコンピュータと同じファイルシステムを用いているので、ファイルシステムのインストールなどの面倒な手間も発生することがないのである。
10

このため、この実施の形態の記録再生装置においては、記録方式として、「格子型」と「一般型」とを動画情報とそれ以外の情報信号を記録する場合とで使い分けるようにしている。図 5 は、記録方式として、「格子型」と「一般型」とを使い分ける場合について説明するための図である。
15

図 5 に示すように、この実施の形態の記録再生装置においては、自機に装填されたハードディスク、半導体メモリカードの記憶領域に、あらかじめ規則的に一意に決められるブロックを、ブロック a、b、c、d、e、f、…、に示すように多数割り当てておくようにする。なお、図 5
20 に示した例の場合にも、1 ブロックは、8 クラスタからなるものとしている。

この図 5 に示した例の場合、黒く塗りつぶされた部分、すなわち、ブロック a の前 2 クラスタ分、ブロック b の後 4 クラスタ分、ブロック c の前 4 クラスタ分が、既に「一般型」の記録方式により、静止画情報などが記録された使用済みクラスタである。したがって、ブロック単位に
25 考えると、図 5（A）に示したように、ブロック a、b、c は、使用済

ブロックとなる。

そして、動画情報や音声情報を含み、そのデータ量が膨大となるリアルタイムデータであるAVデータを記録しようとする場合には、この実施の形態の記録再生装置の場合には、「格子型」の記録方式で記録を行うため、図5（A）に示したように、ブロックd以降にブロック単位に記録して行くことになる。

このように、「格子型」の記録方式を用いることにより、転送レートを高く確保し、リアルタイムデータについて、不連続点を発生させることなく、連続して適正に記録することができるとともに、前述もしたように、処理時間を短くすることができるなど、ホストCPUの負荷を軽減することが可能となる。

しかし、このままでは、使用済ブロックとされたブロックa、b、cの未使用クラスタは使用されないので、記録媒体の利用効率が低下する恐れもある。

そこで、この実施の形態の記録再生装置の場合には、データ量が比較的少ない静止画情報やITデータについては、図5（B）に示すように、基本的な記録方式である「一般型」を用いて記録するようにする。これにより、この例の場合には、ブロックa、b、cの空きクラスタに静止画情報やITデータを記録することができるようになる。これにより、使用済みブロック内の未使用クラスタの発生を低減させ、記録媒体の使用効率を高めることができるのである。

[記録、再生動作について]

上述のように、記録方式として、「格子型」と「一般型」とを使い分けるこの実施の形態の記録時の動作と、「格子型」と「一般型」とが使い分けられて記録媒体に記録された情報信号の再生時の動作について、図6、図7のフローチャートを参照しながら説明する。

[記録時の動作について]

図 6 は、この実施の形態の記録再生装置の記録時の動作を説明するためのフローチャートである。前述もしたように、用いる入力端と記録媒体とが選択されると、ホスト CPU 13 は、図 6 に示す処理を実行する。

- 5 まず、ホスト CPU 13 は、スイッチ回路 9、メディアコントローラ 10 を通じて、指示された記録媒体のファイル管理テーブル、すなわち FAT 情報を参照し、空きクラスタ情報を取得する（ステップ S 101）。

- そして、ホスト CPU 13 は、キー操作部 14 を通じて、記録開始指示入力を受け付けるようにし（ステップ S 102）、記録開始指示入力
10 を受け付けたか否かを判断する（ステップ S 103）。ステップ S 103 の判断処理において、記録開始指示入力を受け付けていないと判断したときには、ホスト CPU 13 は、ステップ S 102 からの処理を繰り返すようにする。

- ステップ S 103 の判断処理において、記録開始指示入力を受け付け
15 たと判断したときには、ホスト CPU 13 は、使用者からの入力端の選択指示および供給された情報信号のヘッダなどの情報に基づいて、記録処理しようとしている情報信号は、動画情報を含むものか、動画情報ではなく、静止画情報や IT データであるか否かを判断する（ステップ S 104）。

- 20 ステップ S 104 の判断処理において、記録しようとしている情報信号が、動画情報、あるいは、AV データ等のリアルタイムデータであると判断したときには、ホスト CPU 13 は、ステップ S 101 において取得した空きクラスタ情報から「格子型」の記録方式に従い、予め規則的に設けるようにされるブロックであって、ブロックを構成するクラスタ
25 が全て空きクラスタである空きブロックを検出する（ステップ S 105）。

そして、ホストCPU13は、エンコーダ／デコーダ6、バッファ8、メディアコントローラ10、その他関連するスイッチ回路を制御し、空きブロック単位に動画情報などのリアルタイムデータの記録を開始する（ステップS106）。この後、ホストCPU13は、キー操作部14
5 を通じて、使用者からの記録終了指示入力を受け付けるようにし（ステップS107）、記録終了指示入力を受け付けたか否かを判断する（ステップS108）。

ステップS108の判断処理において、記録終了指示入力を受け付けていないと判断したときには、ホストCPU13は、ステップS107
10 からの処理を行うようにする。ステップS108の判断処理において、使用者から記録終了指示入力を受け付けたと判断したときには、ファイル管理テーブルであるFAT情報およびディレクトリエントリ情報を更新し（ステップS112）、この図6に示す処理を終了する。

ステップS104の判断処理において、記録しようとしている情報信号が、静止画情報、あるいは、ITデータであると判断したときには、
15 ホストCPU13は、ステップS101において取得した空きクラスタ情報から「一般型」の記録方式に従い、空きクラスタを検出する（ステップS109）。

そして、ホストCPU13は、エンコーダ／デコーダ6、バッファ8、
20 メディアコントローラ10、その他関連するスイッチ回路を制御し、空きクラスタ単位に静止画情報やITデータの記録を開始する（ステップS110）。この後、ホストCPU13は、静止画情報、ITデータの記録を終了したか否かを判断する（ステップS111）。

ステップS111の判断処理において、静止画情報等の記録が終了していないと判断したときには、ステップS111の処理を繰り返し、当該記録が終了するまで待ち状態となる。ステップS111の判断処理に
25

において、静止画情報等の記録が終了したと判断したときには、ホストCPU 13は、ファイル管理テーブルであるFAT情報およびディレクトリエントリ情報を更新し（ステップS 1 1 2）、この図6に示す処理を終了する。

- 5 このように、情報量が多く、リアルタイムに処理しなければならない動画情報やAVデータを記録媒体に記録する場合には、「格子型」の記録方式で記録するようにし、動画情報などのリアルタイムデータ以外の情報については、「一般型」の記録方式で記録するようにする。

10 これにより、上述もしたように、動画情報などのリアルタイムデータを記録する場合には、十分に転送レートを高くすることができるので、リアルタイムデータの不連続を発生させることがなく、また、規則的に設けられるブロック単位の記録により、ホストCPUの負荷をも軽減することができる。しかも、記録方式として、「格子型」と「一般型」とを使い分けることにより記録媒体を効率的に利用することも可能となる。

15 [再生時の動作について]

次に、再生時の動作について説明する。図7は、この実施の形態の記録再生装置の再生時の動作を説明するためのフローチャートである。キー操作部14を通じて記録再生装置を再生モードにするようにする操作を受け付けると、ホストCPU 13は、図7に示す処理を開始し、管理
20 情報、ファイル管理テーブルであるFAT情報、ディレクトリエントリ情報を読み出し、再生可能なファイルの一覧をこの記録再生装置に設けられたLCDに表示するなどして（ステップS 2 0 1）、目的とするファイルについての再生開始指示入力を受け付けるようにする（ステップS 2 0 2）。

25 次に、ホストCPU 13は、再生開始指示入力を受け付けたか否かを判断し（ステップS 2 0 3）、再生開始指示入力を受け付けていないと

判断した場合には、ステップS 2 0 2からの処理を繰り返す。

また、ステップS 2 0 3の判断処理において、再生開始指示入力を受け付けたと判断したときには、ホストCPU 1 3は、ステップS 2 0 1において読み出したF A T情報等に基づいて、再生が指示されたファイルが、記録媒体上にどのような順番で記録されているかの情報を取得する（ステップS 2 0 4）。

そして、ホストCPU 1 3は、ステップS 2 0 4で取得した情報に基づいた順番で記録媒体上のクラスタをたどり、再生を行うようにする（ステップS 2 0 5）。そして、ホストCPU 1 3は、キー操作部 1 4を通じて再生終了指示入力を受け付けるようにし（ステップS 2 0 6）、再生終了指示入力を受け付けたか否かを判断する（ステップS 2 0 7）。

ステップS 2 0 7の判断処理において、再生終了指示入力を受け付けたと判断した時には、ホストCPU 1 3は、再生動作を終了し、この図7に示す処理を終了する。ステップS 2 0 7の判断処理において、再生終了指示入力を受け付けていないと判断したときには、指示されたファイルの全データを再生し終えたか否かを判断する（ステップS 2 0 8）。

ステップS 2 0 8の判断処理において、全データを再生し終えていないと判断したときには、ホストCPU 1 3は、ステップS 2 0 6からの処理を繰り返すようにする。また、ステップS 2 0 8の判断処理において、全データを再生し終えたと判断したときには、再生動作を終了し、この図7に示す処理を終了する。

このように、再生時においては、記録方式として「格子型」が用いられて記録されたものか、「一般型」が用いられて記録されたものかを区別することなく、すなわち、動画情報などのリアルタイムデータであるか、リアルタイムデータ以外の静止画情報、I Tデータであるかを区別することなく再生することが可能である。

しかも、この実施の形態の記録再生装置で記録されたものか、パーソナルコンピュータなどのこの実施の形態の記録再生装置以外の機器により記録されたものかを区別することなく、再生することができるようにされる。

5 これは、「格子型」で記録した場合であっても、記録最小単位であるクラスタが複数個からなるブロック単位に記録処理を行うが、F A T 情報は、従来と変わらずにクラスタ単位でそのリンク関係を管理するようにしているので、記録方式や実際に記録を行った機器を区別することなく再生が可能となるのである。

10 このように、この実施の形態の記録再生装置は、ファイル管理システムとして、F A T ファイルシステムを用いているので、パーソナルコンピュータなどの機器との互換性が高く、この実施の形態の記録再生装置を用いて情報信号を記録したハードディスク 1 1 や半導体メモリ 1 2 であつても、これらをパーソナルコンピュータなどのF A T ファイルシステムによりファイル管理を行っている機器に接続することにより、容易に情報信号の利用が可能となる。

15 この逆に、パーソナルコンピュータなどの外部の機器により情報信号が記録されたハードディスクや半導体メモリカードを、この実施の形態の記録再生装置に装填した場合であっても、簡単に利用が可能となる。

20 つまり、この実施の形態の記録再生装置とパーソナルコンピュータなどの外部機器とは、ファイルシステムが同じであるため、同じアルゴリズムでのファイル管理が可能となり、ファイルシステムのインストールなどの面倒な手間をかけることもない。

 [第 2 の実施の形態] (図 1、2、図 8 A ~ 図 1 5 B 参照)

25 前述した第 1 の実施の形態の記録再生装置においては、記録方式として「格子型」を用いることにより、動画情報などのリアルタイムデータ

の記録時の転送レートを高くするようにした。しかし、F A Tファイルシステムを用いた記録再生装置においては、再生時におけるデータアクセス速度が比較的遅く、また、ランダムアクセス性能も低いという特徴がある。

5 この第2の実施の形態の記録再生装置は、上述したような、再生時におけるデータアクセス速度、ランダムアクセス性能を改善し、再生時においても、記録情報を良好に再生することができるとともに、ランダムアクセス性能をも向上させるようにしたものである。

10 この第2の実施の形態の記録再生装置も、図1に示した第1の実施の形態の記録再生装置と同様に構成され、図1に示した第1の実施の形態の記録再生装置と同様に、図2 A乃至図2 Cを用いて説明したF A Tファイルシステムを用いてファイル管理を行うものである。このため、この第2の実施の形態においても、図1に示した構成を有し、図2 A乃至図2 Cに示したF A Tファイルシステムを有するものとして説明する。

15 図8 A及び図8 Bは、F A T情報とデータ領域とについて説明するための図である。上述もしたように、ハードディスクや半導体メモリカードの記録領域に形成されるF A T情報は、どのクラスタをどの順序で使用してファイルを保存しているかを示すテーブルである。

20 図8 Aに示すように、F A T情報の各アドレスは、それぞれのクラスタに対応しており、各アドレスには、次にどのクラスタも用いているかを示している。したがって、図8 Aに示すように、F A T情報が形成されている場合、そのファイルは、図8 Bに示すように、0 2クラスタから始まり、0 3クラスタ→2 4クラスタ→2 5クラスタを順に使ってファイルが保存されていることになる。

25 このような、F A T情報を利用し、クラスタチェーンの順方向検索により目的とするファイルに対してアクセスする過程では、記録媒体上に

記録されたF A T情報に繰り返しアクセスしなければならないため、再生時におけるデータアクセス速度が比較的に遅くなる。また、早戻しなどのいわゆる逆方向へのジャンプは、ファイルポインターをクラスタチェーン先頭（そのファイルの先頭のクラスタ）にセットし、そこからの
5 順方向検索として実現しているため、ランダムアクセス性能が低くなる。

そこで、F A T情報などの必要な情報をファイル単位で記録再生装置の例えば内蔵メモリに記憶させ、ハードディスクなどの記録媒体のF A T情報などを一々参照しなくてもよいようにすることが考えられる。この場合には、各ファイル毎に管理しなければならないので、例えば、図
10 9に示すように、各ファイルのF A T情報を保持するメモリ領域として、取り扱うファイルの最大サイズに対応するメモリ容量のメモリ領域を確保することが考えられる。

この方法の場合には、どのファイルについても、同じ記憶容量の記憶エリアが用いられて、F A T情報等が管理することができるので、メモリ管理がシンプルであるというメリットがあり、扱うファイルのサイズ
15 や数に大きな隔たり（幅）がない場合には、効率よく動作する。

しかしながら動画を記録した記録媒体の特徴として、ファイルサイズ、ファイル数それぞれに大きな値を取る可能性があることから、この方法で対処しようとするれば、非常に大きなメモリ容量が必要になる。また、
20 十分なメモリ容量を確保することができないときには、扱えるファイルの数が制限されることになる。

そこで、この実施の形態の記録再生装置においては、ハードディスクや半導体メモリカードなどの記録媒体が装填された場合に、最初のファイル再生アクセスまでの間に、その記録媒体のF A T情報を参照し、クラスタのリンク情報だけを持つクラスタリンクテーブル（リンク情報テ
25 ーブル）を形成する。

図 1 0 A乃至図 1 0 Cは、クラスタリンクテーブルについて説明するための図である。図 1 0 Aは、ハードディスクなどの記録媒体に形成される F A T 情報であり、この F A T 情報を参照して、ファイル単位にリンク関係を示す図 1 0 Bに示すようなクラスタリンクテーブルを形成する。

図 1 0 Aにおいては、図 8 A及び図 8 Bに示した例の場合と同様に、0 2 クラスタから始まり、0 3 クラスタ、2 4 クラスタ、2 5 クラスタが用いられてファイルが記録されていることが示されている。この図 1 0 Aに示した F A T 情報から図 1 0 Bに示すように、例えば、インデックス情報としてのファイル名と、そのファイルを構成するクラスタのリンク情報からなるクラスタリンクテーブルを予め R A M 1 6あるいは不揮発性メモリ 1 7に形成しておく。

この場合、図 1 0 Cに示すように、ファイルに対応するクラスタリンクテーブルを記憶するメモリ領域を、目的とするファイルのサイズに応じて動的に割り付けるようにする。このように、メモリ上に隙間なくクラスタリンクテーブルを割り付けることにより、メモリ上に無駄な領域をできないようにし、限られた記憶容量のメモリを有効に利用できるようにしている。

さらに一定量以上の記憶容量のメモリ領域を確保することにより、同時に扱えるファイル数は無制限とすることができる。また、ファイル毎の F A T 情報のリンク情報に応じて形成するクラスタリンクテーブル用の記憶領域を各ファイルのデータ量に応じてメモリに動的に割り付けることは、高度なメモリ管理処理を必要とする。

しかし、ハードディスクに記録されて扱われるファイルの数や大きさは、記録媒体の記録容量に応じて自ずと決まり、ファイルサイズとファイル数が同時に大きな値を取ることはない。記録媒体に記録されている

ファイルがどのようなサイズ、数であっても、全てのファイルの容量の合計は、記録媒体の総記憶容量内に収まる。

つまり、全てのファイルのクラスタリンクテーブルの容量は、F A T 情報の容量を上回ることがない。使用メモリサイズの上限が F A T 情報の容量として明らかであるので、このサイズのメモリを確保したとすれば、これを分割するように、メモリ割り付けを行うことで、全てのファイルのクラスタリンクテーブルをメモリ上に収めることが可能である。この場合、メモリの容量不足の問題は生じないことになる。

また、確保するメモリの記憶容量が小さい場合には、容量不足による制限が、「当該記録再生装置が同時に取り扱える動画ファイルの再生時間の合計値の制限」という形で現れる場合もあるが、これは記録再生装置の特性となり、必要がある場合には、メモリを付け足すなどの方策を講じることも可能である。

[クラスタリンクテーブル（リンク情報テーブル）の生成と利用]

次に、この第 2 の実施の形態の記録再生装置において行われるクラスタリンクテーブルの生成とその利用について、図 1 1 ~ 図 1 3 のフローチャートを参照しながら説明する。クラスタリンクテーブルの生成は、記録媒体に記録された情報信号の利用に先立って行われ、その生成されたクラスタリンクテーブルは、記録媒体に記録された情報信号の利用時、すなわち、再生時、早送り時、早戻し時などに利用するようにされる。

図 1 1 は、この第 2 の実施の形態の記録再生装置における記録媒体に記録された情報信号の利用時（再生時、早送り時、早戻し時など）の処理を説明するためのフローチャートである。この第 2 の実施の形態の記録再生装置も、第 1 の実施の形態の記録再生装置の場合と同様に、記録媒体への情報信号の記録と、記録媒体に記録された情報信号の再生とができるものである。

そして、使用者により、例えばキー操作部 14 を通じて、この第 2 の実施の形態の記録再生装置が、再生モードとなるようにされると、ホスト CPU 13 は、図 11 に示す処理を実行する。まず、ホスト CPU 13 は、自機に記録媒体が装填されているか否かを判断する（ステップ S 301）。

ステップ S 301 の判断処理において、記録媒体がまだ装填されていないと判断したときには、ステップ S 301 からの処理を繰り返す。ステップ S 301 の判断処理において、記録媒体が装填されていると判断したときには、記録媒体のディレクトリエントリ情報や FAT 情報を参照し、利用可能なファイルの一覧表を自機の LCD に表示するなどして、目的とするファイルの指定（指示入力）を受け付けるようにする（ステップ S 302）。

そして、ホスト CPU 13 は、ファイルの指定を受け付けたか否かを判断する（ステップ S 303）。このステップ S 303 の判断処理において、ファイルの指定を受け付けていないと判断したときには、ホスト CPU 13 は、記録媒体が取り出されたか否かを判断する（ステップ S 304）。

ステップ S 304 の判断処理において、記録媒体は取り出されていないと判断したときには、ステップ S 302 からの処理を繰り返し、記録媒体が取り出されたと判断したときには、ステップ S 301 からの処理を繰り返すようにする。

ステップ S 303 の判断処理において、ファイルの指定を受け付けたと判断したときには、ホスト CPU 13 は、指定されたファイルのクラスタリンクテーブルを生成する処理を実行し（ステップ S 305）、この後、生成されたクラスタリンクテーブルを用いた再生、早送り、早戻しなどの指示された動作ルーチンを実行する（ステップ S 306）。動

作ルーチン終了後においては、再度ステップS 3 0 1からの処理が繰り返され、利用するファイルの変更ができるようにされる。

[クラスタリンクテーブルの生成]

図 1 2 は、図 1 1 に示した処理のステップS 3 0 5において実行されるクラスタリンクテーブルの生成処理を説明するためのフローチャートである。まず、ホストCPU 1 3は、クラスタリンクテーブルの生成に用いる変数 I に 0 をセットし、変数 I をイニシャライズするようにする（ステップS 4 0 1）。

そして、ホストCPU 1 3は、例えば、図 1 0 A に示したように、記録媒体に形成されているファイル管理テーブルであって、利用することが指示されたファイルのF A T情報を参照し、当該ファイルの最初のクラスタに対するリンク先情報を得る（ステップS 4 0 2）。

そして、ホストCPU 1 3は、ステップS 4 0 2で取得したリンク先情報を、図 1 0 B に示した態様で、例えばRAM 1 6 に形成されるクラスタリンクテーブルの I 番目の記憶場所に記憶するようにする（ステップS 4 0 3）。そして、ホストCPU 1 3は、指定したファイルの最後のリンク先情報を格納したか否かを判断する（ステップS 4 0 4）。

ステップS 4 0 4の判断処理において、最後のリンク先情報を格納していないと判断したときには、ホストCPU 1 3は、変数 I に 1 を加算し（ステップS 4 0 5）、現在のリンク先情報に基づいて、F A T情報の次のリンク先情報の記憶場所を決定する（ステップS 4 0 6）。そして、ホストCPU 1 3は、ステップS 4 0 6において決定した記憶場所から、次のクラスタに対するリンク先情報を取得し（ステップS 4 0 7）、この後、ステップS 4 0 3からの処理を繰り返す。

このようにして、指定されたファイルについてのデータが記録されている記録媒体上のクラスタを指定するリンク先情報からなるクラスタリ

ンクテーブルを形成する。そして、ステップS 4 0 4の判断処理において、指定されたファイルの最後のリンク先情報をクラスタリンクテーブルに記憶するようにしたと判断したときには、この図1 2に示す処理を終了し、図1 1に示した処理に戻ることになる。

5 [クラスタリンクテーブルの利用]

図1 3は、生成されたクラスタリンクテーブルを実際に利用して、この第2の実施の形態の記録再生装置が動作する場合について説明するための図であり、図1 1に示した処理のステップS 3 0 6において実行されるものである。上述したように、指定されたファイルのクラスタリンク
10 テーブルが形成されると、ホストCPU 1 3は、図1 1に示したステップS 3 0 6において、図1 3に示す処理を開始する。

まず、ホストCPU 1 3は、再生キー、早送りキー、早戻しキーなどのクラスタリンクテーブルを利用する動作を実行することを指示する指示入力を受け付ける（ステップS 5 0 1）。そして、ホストCPU 1 3
15 は、指示入力を受け付けたか否かを判断する（ステップS 5 0 2）。

ステップS 5 0 2の判断処理において、指示入力を受け付けていないと判断したときには、ホストCPU 1 3は、記録媒体が取り出されたか否かを判断する（ステップS 5 0 3）。ステップS 5 0 3の判断処理において、記録媒体が取り出されていないと判断した場合には、ホストC
20 PU 1 3は、ステップS 5 0 1からの処理を繰り返すようにし、記録媒体が取り出されたと判断したときには、この図1 3に示す処理を終了して、図1 1に示した処理に戻り、ステップS 3 0 1からの処理を繰り返すことになる。

ステップS 5 0 2の判断処理において、指示入力を受け付けたと判断
25 したときには、ホストCPU 1 3は、ファイルの再指定（目的とするファイルの変更指示）を受け付けたか否かを判断する（ステップS 5 0 4）。

ステップ S 5 0 4 の判断処理において、ファイルの再指定が指示されたと判断したときには、この図 1 3 に示す処理を終了して、図 1 1 に示した処理に戻り、ステップ S 3 0 1 からの処理を繰り返すことになる。

また、ステップ S 5 0 4 の判断処理において、受け付けた指示入力は、
5 ファイルの再指定ではないと判断した場合には、ホスト CPU 1 3 は、RAM 1 6 に形成されている当該ファイルのクラスタリンクテーブルを用いて指示された動作を開始する（ステップ S 5 0 5）。

図 1 4 A 乃至図 1 4 B は、ステップ S 5 0 5 で行われるクラスタリンク
10 テーブルを用いた動作を説明するための図である。ステップ S 5 0 1 において受け付けた指示入力が再生指示入力（再生キーの押下操作）である場合には、CPU 1 3 は、RAM 1 6 のクラスタリンクテーブルを図 1 4 A に示すように順次に参照し、リンク先のクラスタを順番に得て再生を行うようにする。

また、ステップ S 5 0 1 において受け付けた指示入力が早送り指示入
15 力（早送りキーの押下操作）である場合には、図 1 4 B において、クラスタリンクテーブルの上側の矢印が示すように、予め決められたクラスタ分を飛ばすようにして（図 1 4 B の場合には 2 クラスタ分ずつ飛ばすようにして）早送り動作を実行する。

また、ステップ S 5 0 1 において受け付けた指示入力が早戻し指示入
20 力（早戻しキーの押下操作）である場合には、図 1 4 B において、クラスタリンクテーブルの下側の矢印が示すように、予め決められたクラスタ分を飛ばすようにして（図 1 4 B の場合には 2 クラスタ分ずつ飛ばすようにして）早戻し動作を実行する。

そして、指示された動作を実行するようにした後に、その動作の停止
25 指示入力を受け付けるようにし（ステップ S 5 0 6）、停止指示入力を受け付けたか否かを判断する（ステップ S 5 0 7）。このステップ S 5

07の判断処理において、停止指示入力を受け付けていないと判断したときには、ステップS506からの処理を繰り返し、ステップS505において開始した動作を続行する。

5 ステップS507の判断処理において、停止指示入力を受け付けたと判断したときには、ステップS505において開始させた動作を停止させ（ステップS508）、ステップS501からの処理を繰り返すようにする。

10 そして、図14A乃至図14Bに示したように、この第2の実施の形態の記録再生装置においては、内部メモリであるRAM16に形成したクラスタリンクテーブルを参照するようにしたので、記録媒体上に形成されるFAT情報を参照する必要がなくなり、再生、早送り、早戻しなどを迅速に行うことができるようにされる。

15 また、通常の再生動作、早送り動作はもとより、逆方向にデータを読み出す必要の生じる早戻し動作についても、クラスタリンクテーブルを単に逆読みすれば次に再生する情報が記録されたクラスタを確実に読み出すことができるので、逆方向のデータの読み出しに時間がかかることもない。

20 なお、上述したように、利用するファイルに応じて動的に記録再生装置の内部メモリにクラスタリンクテーブルを形成するため、クラスタリンクテーブルに使用するメモリの容量管理には、ファイルシステムという基礎的機能を提供するプログラム部分が通常扱わないような装置動作情報が必要になる。

25 従来は、FAT情報などを記録媒体から読み出して、内部メモリに保持しようとするれば、図9を用いて説明したように、各ファイルのFAT情報を保持するメモリ領域として、取り扱うファイルの最大サイズに対応するメモリ容量を確保すればよいことから、図15Aに示すように、

ファイルシステムの中の閉じた条件の中で、内部メモリの容量管理を行うようにすればよかった。

しかし、クラスタリンクテーブルの記憶領域を動的に確保し、内部メモリの記憶容量を有効に活用するためには、図 1 5 B に示すように、この記録再生装置のファイル管理以外のプログラム部分にも内部メモリのメモリ容量を管理する処理を解放することにより、ファイルの削除や作業領域としてメモリ領域を使用する場合などが発生しても、これをリアルタイムに反映することにより、内部メモリの使用可能なメモリ容量を正確に管理し、クラスタリンクテーブルの記憶領域を動的に確保し、これを利用することが可能となる。

このように、この第 2 の実施の形態の記録再生装置の場合には、再生中、早送り中などの動作中における記録媒体のファイル管理テーブルへのアクセスをなくし、内部メモリに形成するクラスタリンクテーブルをアクセスするようにすることで、データアクセス速度を向上させ、動画情報などのリアルタイムデータを余裕をもって再生するようにすることができる。

また、クラスタリンクテーブルを用いることにより、ランダムアクセス性を向上させ、ジャンプ、早送り、早戻しといった動作を迅速かつ正確に行うようにすることができる。

また、クラスタリンクテーブルを F A T 情報の実データに応じて動的に内部メモリに形成することにより、内部メモリの記憶領域を効率よく利用することができる。多くのファイルのクラスタリンクテーブルを限られた記憶容量で管理することができるようになる。

また、F A T 情報分の記憶容量を内部メモリ内に確保した場合には、クラスタリンクテーブルを形成して管理可能なファイル数は無制限とすることができる。

また、クラスタリンクテーブルを形成するメモリの記憶領域の容量が小さい場合であっても、同時に管理される動画情報を記憶したファイルの再生時間の合計値の上限以上は同時に管理できなくなるという制限が生じるが、再生ができなくなるなどの大きな問題の発生につながることは
5 はない。

〔第3の実施の形態〕（図16、17参照）

前述した第1の実施の形態の記録再生装置においては、記録方式として「格子型」を用いることにより、動画情報などのリアルタイムデータの記録時の転送レートを高くするようにした。しかし、空きエリアを検
10 出する場合には、記録媒体上に形成されたFAT情報を参照しなければならないが、この空きエリアの検出はできるだけ迅速に行いたい。そこで、この第3の実施の形態の記録再生装置は、記録媒体上の空きエリアの検出をより迅速に行えるようにしたものである。

なお、この第3の実施の形態の記録再生装置も、図1に示した第1の
15 実施の形態の記録再生装置と同様に構成され、図1に示した第1の実施の形態の記録再生装置と同様に、図2A乃至図2Cを用いて説明したFATファイルシステムを用いてファイル管理を行うものである。このため、この第3の実施の形態においても、図1に示した構成を有し、図2A乃至図2Cに示したFATファイルシステムを有するものとして説明
20 する。

そして、この第3の実施の形態の記録再生装置においては、記録媒体上の空きエリアの検出をより迅速に行えるようにするために、動画情報、静止画情報、ITデータ等の情報信号を記録媒体に記録するに先立って、記録媒体に形成されているFAT情報から内部メモリである例えばRA
25 M16に空きクラスタマップ（空き情報テーブル）を形成し、記録媒体のFAT情報にアクセスしなくても空きエリアを検出できるようにして

いる。

図 1 6 は、この第 3 の実施の形態の記録再生装置において形成される
空きクラスタマップを説明するための図である。図 1 6 (A) は、情報
信号を記録媒体に記録した場合に、その記録媒体に形成される F A T 情
報を示している。各アドレスはそれぞれのクラスタに対応するようにさ
れている。

そして、図 1 6 (A) に示す F A T 情報の例の場合には、最初のファ
イルが、0 2 クラスタ、0 3 クラスタ、0 4 クラスタ、0 5 クラスタ、
0 6 クラスタが用いられて形成され、0 6 クラスタが最終のクラスタと
されている。次のファイルは、0 9 クラスタ、1 0 クラスタ、1 1 クラ
スタ、1 2 クラスタが用いられて形成され、1 2 クラスタが最終クラ
スタとされている。また、1 8 クラスタからは、次のファイルが記録す
るようにされている。また、図 1 6 (A) の場合、0 7、0 8 クラスタ、
1 3 クラスタ、1 5、1 6、1 7 クラスタが空きクラスタとされている。

そして、この第 3 の実施の形態の記録再生装置は、情報信号の記録処
理に先立って、図 1 6 (A) に示した F A T 情報から、図 1 6 (B) に
示すような空きクラスタマップを形成する。空きクラスタマップは、記
録媒体上に設けられるクラスタのそれぞれが使用済か未使用かを示すこ
とができればよい。

そこで、図 1 6 (B) に示すように、使用済クラスタは「0」、未使
用クラスタは「1」として、クラスタのそれぞれについて 1 ビットで使
用済クラスタか未使用クラスタかを示すようにしている。このように、
1 クラスタにつき 1 ビットで使用済クラスタ／未使用クラスタを示すこ
とができるので、空きクラスタマップのために内部メモリである R A M
1 6 の記憶容量を大量に使用してしまうことはない。

そして、図 1 6 (B) に示したような空きクラスタマップを形成して

おくことにより、情報信号の記録時には、R A M 1 6 に形成されている
空きクラスタマップを参照するだけで、空きクラスタを迅速かつ正確に
検出することができる。また、前述した第 1 の実施の形態の場合のよう
に、予め決められた個数の空きクラスタからなるブロックをも迅速かつ
5 正確に検出することができる。つまり、目的とする大きさの空きエリア
を空きクラスタマップから容易に検出することができる。

[空きクラスタマップ（空き情報テーブル）の生成]

図 1 7 は、この第 3 の実施の形態の記録再生装置において行われる空
きクラスタマップの形成時の動作を説明するためのフローチャートであ
10 る。この図 1 7 に示す処理は、キー操作部 1 4 を通じて、この記録再生
装置が記録モードとなるようにされた場合に、ホスト C P U 1 3 におい
て実行される。

まず、ホスト C P U 1 3 は、空きクラスタマップの生成に用いる変数
I に 0 をセットし、変数 I をイニシャライズするようにする（ステップ
15 S 6 0 1）。そして、ホスト C P U 1 3 は、例えば、図 1 6（A）に示
したように、記録媒体に形成されているファイル管理テーブルである F
A T 情報を参照し、最初のクラスタについてのリンク先情報からそのク
ラスタについての使用状況を示す情報を得る（ステップ S 6 0 2）。

つまり、この第 3 の実施の形態においては、ステップ S 6 0 2 におい
20 ては、最初のクラスタについてのリンク先の情報が次のリンク先を示す
情報、あるいは、最後のクラスタであることを示す情報である場合には
使用済であるので、使用状況を示す情報は「0」となる。また、次のリ
ンク先情報が示されていない場合には、そのクラスタは未使用であるの
で、使用状況を示す情報は「1」となる。

25 そして、ホスト C P U 1 3 は、ステップ S 6 0 2 で得た使用状況を示
す情報を、図 1 6（B）に示した態様で、例えば R A M 1 6 に形成され

る空きクラスタマップの I 番目の記憶場所に記憶する（ステップ S 6 0 3）。そして、ホスト C P U 1 3 は、今回得た使用状況を示す情報は、ファイル管理テーブルである F A T 情報の最後のクラスタの情報に対応するものか否かを判断する（ステップ S 6 0 4）。

5 ステップ S 6 0 4 の判断処理において、最後のクラスタの情報に対応するものではないと判断したときには、ホスト C P U 1 3 は、変数 I に 1 を加算し（ステップ S 6 0 5）、F A T 情報の次のクラスタについての情報を参照して（ステップ S 6 0 6）、ステップ S 6 0 3 からの処理を繰り返す。

10 このようにして、ファイル管理テーブルである F A T 情報の各クラスタの全てについての情報を参照して、空きクラスタマップを形成し、ステップ S 6 0 4 の判断処理において、最後のクラスタの情報に対応する情報を空きクラスタマップに記録し終えたと判断したときには、この図 1 7 に示す処理を終了する。

15 このようにして記録処理に先立って内部メモリである R A M 1 6 に形成される空きクラスタマップを参照することにより、記録媒体の F A T 情報を参照することなく、迅速かつ正確に空きエリアを検出し、情報信号の記録を迅速かつ適正に行うようにすることができる。

20 なお、空きクラスタマップを参照して、記録処理を行うと新たな使用済クラスタが生じるが、この場合には、空きクラスタマップを随時に、あるいは、記録終了時などの適宜のタイミングで更新して最新の状態となるようにしたり、あるいは、記録処理の終了時に、再度、F A T 情報から空きクラスタマップを形成したりするようにすればよい。

25 また、空きクラスタマップは、記録処理時において必要であり、前述した第 2 の実施の形態において形成するようにしたクラスタリンクテーブルは、早送りや早戻しなどを含む再生処理時において必要である。こ

のため、内部メモリであるRAM 16の同じ記憶領域に、記録モード時には空きクラスタマップを、再生モード時にはクラスタリンクテーブルを形成するようにすることにより、内部メモリの記憶領域を効率よく利用することができる。

- 5 このように、この第3の実施の形態の記録再生装置においては、情報信号の記録媒体への記録時における記録媒体のファイル管理テーブルへのアクセスを無くすことができ、転送レートの向上を図ることができる。

〔第4の実施の形態〕（図18A～図25F参照）

- 10 上述した第1～第3の実施の形態の記録再生装置は、カメラブロック4を備え、いわゆるデジタル・ビデオ・カメラとして用いられるものである。したがって、持ち運ばれて利用される場合が多く、その電源はバッテリーが用いられる。この場合、バッテリーの消耗により、例えば、撮影途中など、情報信号の記録途中において、電源が遮断されてしまう状態が発生する場合が多々あると考えられる。

- 15 しかし、パーソナルコンピュータなどで用いられているFATファイルシステムの場合には、電源遮断に起因する不都合について、特に対策はとられていなかった。

- 20 そこで、この第4の実施の形態の記録再生装置は、記録途中における種々の原による電源遮断後のファイル復旧（修復）について新たな方策を用いるようにしたものである。

- 25 なお、この第4の実施の形態の記録再生装置も、図1に示した第1の実施の形態の記録再生装置と同様に構成され、図1に示した第1の実施の形態の記録再生装置と同様に、図2A乃至図2Cを用いて説明したFATファイルシステムを用いてファイル管理を行うものである。このため、この第4の実施の形態においても、図1に示した構成を有し、図2A乃至図2Cに示したFATファイルシステムを有するものとして説明

する。

この第4の実施の形態の記録再生装置もまた、図18A乃至図18Bに示すように、ファイルとして記録媒体のデータ領域にクラスタ単位で記録された動画情報、静止画情報、ITデータ等は、図18Aに示すFAT情報によって、図18Bに示すように記録に用いられた実際のクラスタについてのリンク関係を管理し、迅速な再生を行うことができるようにしている。

また、記録媒体に記録された1まとまりの情報信号からなる各ファイルは、いわゆるディレクトリと呼ばれる階層構造化された情報と、図2A乃至図2Cを用いて前述したディレクトリエントリ情報とにより管理される。各ファイルはそれが含まれるディレクトリとファイル名とで一意に指定することができるようにされる。

そして、図2A乃至図2Cを用いて前述したディレクトリエントリは、図19に示すように、各ファイル個々の情報として、ファイル名、拡張子、ファイル属性、更新時刻、更新日付、先頭クラスタ番号、ファイルサイズなどを管理している。ディレクトリエントリ情報の各データには、そのそれぞれに意味があり、必要に応じて用いられる。

そして、例えば、記録処理中に停電などの何らかの原因により、記録再生装置の電源が遮断されると、記録処理は強制的に中断し、クラスタにデータを記録したとしても、記録媒体上のFAT情報にクラスタの記録状態を反映するための更新を行えなかったために、そのファイルについてはアクセスができなくなるという不具合が生じる場合がある。

また、ファイルの終点処理ができないので、クラスタチェーンが未使用クラスタで途絶えるという異常な状態になる。また、ディレクトリエントリ情報のうち、ファイルのデータサイズが誤った値を取った場合、ファイルシステムと、実際のファイルとの間において整合性が失われ、

アクセスの支障をきたす。つまり、途中までは情報が記録されているはずのファイルにアクセスできなくなる場合がある。

そこで、この第4の実施の形態の記録再生装置においては、記録処理の開始時に、どのファイルに情報信号を記録するかを示す情報を電源が落ちて記憶されている情報が消滅してしまうことのない不揮発性メモリに書き込む。そして、正常に記録処理が終了した場合には、記録開始時に不揮発性メモリに書き込んだどのファイルに情報信号を記録するかを示す情報を消去したり、終了フラグを立てたりして無効化するようにする。

このようにすることにより、例えば電源立ち上げ時などにおいて、どのファイルに情報信号を記録するかを示す情報が無効化されていないものがある場合に、そのファイルは、記録途中に何らかの原因により中断してしまったものであることが分かり復旧の対象とすることが可能となる。

図20は、この第4の実施の形態の記録再生装置で行う、動画情報、静止画情報、ITデータ等の情報信号の記録時の動作を説明するための図である。この第4の実施の形態の記録再生装置は、例えば、図20に示すように、時点t1において、キー操作部14を通じて記録開始リクエストを受け付けると、その直後の時点t2において、どのファイルに情報信号を記録するかを示す情報を不揮発性メモリ17に記録する。

そして、通常の記録処理と同様に、ディレクトリエントリ情報を書き込み、FAT情報を参照して必要な情報を得るとともに、新たな情報を書き込むようにし、次に、目的とする情報信号（データ）を記録する。そして、予め決められたタイミングで、FAT情報を参照して必要な情報を得るとともに、新たな情報を書き込み、また、所定量の情報信号（データ）を書き込むという処理を繰り返して行く。

この後、図 20 において、時点 t_3 に示すように、キー操作部 14 を通じて使用者から記録終了リクエストを受け付けると、FAT 情報を参照して必要な情報を得るとともに、終了コード（終端コード）を書き込み、また、ディレクトリエントリ情報にファイルサイズを書き込む。

- 5 これらの一連の記録処理が正常に終了した場合に、図 20 において、時点 t_4 に示すように、ホスト CPU 13 は、記録開始時に不揮発性メモリ 17 に記録したどのファイルに情報信号（データ）を記録するかを示す情報を無効化して、記録処理を正常終了する。

- 10 しかし、図 21 A においてバツ印が示すように、情報信号の記録中に何らかの原因により、電源が遮断され記録処理が中断された場合には、FAT 情報には、終了コードが付けられていないし、ディレクトリエントリ情報には、正確なファイルサイズが更新されずに、ファイルサイズはゼロのままとなる。

- 15 この場合、電源が復旧して再度電源を立ち上げ直すと、不揮発性メモリ 17 のどのファイルに情報信号を記録するかを示す情報が無効化されていないので、その情報により示されるファイルを復旧する必要があることが分かる。この場合には、図 21 B に示すように、その復旧対象のファイルの FAT 情報をたどり、そのファイルのファイルサイズを求めるようにする。

- 20 そして、終了コードを検出することなく、クラスタをたどることができ無くなかったところが、そのファイルの FAT 情報の最後であるので、そこまでのファイルサイズを正式なファイルサイズとし、そのファイルの FAT 情報の最後に終了コード付加する。

- 25 また、求めたファイルサイズをディレクトリエントリ情報に更新するとともに、データ領域には書き込まれているものの、FAT 情報との対応で復旧できなかったデータ部分を未使用データ領域として開放するよ

うにする。これにより、記録処理の途中で電源が遮断され、記録処理が中断された場合であっても、その記録処理が中断されたファイルを記録された情報信号（データ）をできるだけ無駄にしないようにして復旧することができる。

- 5 図 2 2 A 乃至図 2 2 E は、図 2 1 A 乃至図 2 1 B に示した状態をより詳しく説明するための図である。図 2 2 A に示すように、ファイルのデータをハードディスクや半導体メモリカードなどのデータ領域の 0 2 クラスタを起点として、0 3 クラスタ→2 4 クラスタ→2 5 クラスタ→2 6 クラスタ→2 7 クラスタ→2 8 クラスタ→2 9 クラスタの順で記録しているとする。

- 10 この場合、記録媒体の F A T 情報を更新するために、図 2 2 B に示すように、内部メモリである例えば R A M 1 6 上に保持するようにしている F A T 情報には、2 9 クラスタへの情報信号の記録途中であり、次に情報信号を記録するクラスタが未定であるので、アドレス 2 9 の記憶領域には、未使用を示すコードが入っている状態になっている。

- 15 一方、記録媒体上の F A T 情報は、図 2 2 C に示すように、定期的な内容の更新処理で R A M 1 6 上の F A T 情報の変化分が反映するようにされるが、ここではアドレス 2 7 まで更新された状態になっており、次の定期的な更新により、アドレス 2 8、2 9、…が更新するようにされることになり、アドレス 2 8、2 9 は未使用となっている。

- 20 この図 2 2 A、B、C の状態にあるときに、電源遮断が発生し、情報信号の記録処理が中断した場合、記録媒体上の F A T 情報は、図 2 2 C に示したままとなる。また、図 2 2 B に示した R A M 1 6 上の F A T 情報は、電源遮断により失われることになる。

- 25 そして、電源の復旧後、この第 4 の実施の形態の記録再生装置に電源を投入し、不揮発性メモリ 1 7 に記録されているどのファイルに情報信

号を記録するかを示す情報を確認すると、その情報は無効化されていないので、そのファイルが記録途中であり、ファイルサイズの整合が取れていないために、使用不能となっていることが分かる。

そこで、不揮発性メモリ 17 に記録されているどのファイルに情報信号を記録するかを示す情報により、復旧すべきファイルを特定し、そのファイルのディレクトリエントリ情報から F A T 情報の情報信号の記録開始クラスタに対応するアドレスを特定する。

そして、その特定したアドレスから、図 2 2 D に示すように、記録媒体上に形成されている F A T 情報をたどる。この例の場合、図 2 2 D に示した記録媒体上の F A T 情報において、未使用コードの直前のクラスタに対応するアドレス（27 アドレス）には、次のリンク先がクラスタ 28 であることが記録されているが、クラスタ 28 の最後まで情報信号が記録されていることはこの状態では確認できないので、その最後まで情報信号が記録されていることが分かる 27 クラスタを当該ファイルの最後のクラスタとみなす。

そして、クラスタ 27 に対応する記録媒体上の F A T 情報のアドレスである 27 アドレスの内容を図 2 2 E に示すように、終端を示すコードに置き換える。そして、ホスト C P U 13 は、たどったクラスタの数をデータ量に換算し、記録媒体上のディレクトリエントリ情報の当該ファイルのファイルサイズを換算したデータ量に置き換える。

これにより、記録媒体上の F A T 情報を復旧することにより、終端を処理した 27 クラスタまでファイルシステムとして整合が保たれており、そこまでに記録した情報信号に対して問題なくアクセスすることができるようにされる。

25 [ファイルの復旧処理]

図 2 3 は、この第 4 の実施の形態の記録再生装置において行われる上

述したファイルの復旧処理について説明するためのフローチャートである。この図 2 3 に示す処理は、この記録再生装置に電源が投入された場合に、ホスト CPU 1 3 において実行される処理である。

電源が投入されると、ホスト CPU 1 3 は、不揮発性メモリ 1 7 のどのファイルに情報信号を記録するかを示す情報を参照し、異常終了後の電源投入か否かを判断する（ステップ S 7 0 1）。ステップ S 7 0 1 の判断処理において、どのファイルに情報信号を記録するかを示す情報は無効化されており、異常終了後の電源投入ではないと判断したときには、この図 2 3 に示す処理を終了する。

ステップ S 7 0 1 の判断処理において、どのファイルに情報信号を記録するかを示す情報が無効化されておらず、異常終了後の電源投入であると判断したときには、不揮発性メモリの情報から記録が中断されたファイルを特定し、そのファイルの先頭クラスタに対応するファイル管理テーブルである F A T 情報のアドレスを特定する（ステップ S 7 0 2）。

そして、ホスト CPU 1 3 は、ステップ S 7 0 2 において特定したアドレス（当該ファイルの先頭クラスタに対応するアドレス）からファイル管理テーブルである F A T 情報をたどり、ファイルサイズを確定する（ステップ S 7 0 3）。この後、F A T 情報の当該ファイルの最終クラスタに対応するアドレスの領域に終了コードを付加し（ステップ S 7 0 4）、ステップ S 7 0 3 で確定したファイルサイズを、当該ファイルのディレクトリエントリ情報に更新して当該ディレクトリエントリ情報を正常な状態に復旧する（ステップ S 7 0 5）。

これにより、記録処理途中に電源の遮断が起こり、記録処理が中断しても、それまでの記録データの全部が使用できなくなるという不都合を回避し、信頼性の高い記録再生装置を実現することができる。

[電源遮断時の不都合を回避するための他の例]

上述した第4の実施の形態の記録再生装置の場合には、図20を用いて説明したように、情報信号を記録する場合、記録開始の直前にディレクトリエントリ情報を記録媒体上に書き込むとともに、FAT情報を記録媒体上に形成するようにし、その後、定期的にFAT情報のみを更新していき、記録終了時において、FAT情報の最終の更新を行うとともに、ディレクトリエントリ情報にファイルサイズなどの情報を更新して、記録処理を終了するものとして説明した。

この場合には、電源遮断が発生した場合に、FAT情報にエンドコードが記録されず、かつ、ディレクトリエントリ情報のファイルサイズが正確でないために、電源遮断前に記録された情報までもが使用不能になってしまうのである。

そこで、この例においては、図24に示すように、情報信号の記録時において、FAT情報の更新とディレクトリエントリ情報の更新との両方を定期的に行うようにし、情報信号を記録した後における更新では、FAT情報には必ずエンドコードを付加し、ディレクトリエントリ情報には、その時点における正確なファイルサイズを更新するようにする。

このようにすることにより、電源遮断が発生しても、FAT情報とディレクトリエントリ情報とが最後に更新された部分に対応する記録済みの情報信号については、使用できなくなることはなく、正常に使用することができるようになる。また、不揮発性メモリへのどのファイルに情報信号を記録するかを示す情報の記録やその情報の無効化を行うこともない。

図25A乃至図25Fは、図24を用いて説明したこの例の電源遮断時の不都合を回避するための方策について詳細に説明するための図である。図25Aに示すように、ファイルの情報信号をハードディスクや半導体メモ리카ードなどのデータ領域の02クラスタを起点として、03

クラスタ→24クラスタ→25クラスタ→26クラスタの順で記録しているとする。

この場合、記録媒体のFAT情報を更新するために、図25Bに示すように、内部メモリである例えばRAM16上に保持するようにしているFAT情報には、26クラスタへの情報信号の記録途中であり、次に情報信号を記録するクラスタが未定であるので、アドレス26の記憶領域には、未使用を示すコードが入っている状態になっている。

一方、記録媒体上のFAT情報は、図25Cに示すように、定期的な内容の更新処理でRAM16上のFAT情報の変化分が反映するようにされるが、このときに、この場合、この時点における最終クラスタには終了コード（FF）を入れておくようにする。

ここでは、図25Cに示すように、記録媒体上のデータ領域の25クラスタに情報信号を書き終えた時点で記録媒体上のFAT情報が更新され、25クラスタに対応するFAT情報の25アドレスの領域に終了コードが入れられる。また、同時に、記録媒体上のディレクトリエントリ情報のファイルサイズの値も、情報信号が記録された25クラスタまでのサイズに更新する。

この状態で電源遮断が発生したとしても、25クラスタまでFATシステムとしての整合性は保たれているので、当該ファイルの25クラスタまでに記録された情報信号についてはアクセス可能となる。

そして、図25A、B、Cに示した状態からさらに情報信号の記録が進み、図25D、Eに示すように、記録媒体のデータ領域の26クラスタ以降に情報信号の記録が行われるようにされる。

そして、29クラスタに情報信号を記録し終えた時点が所定のタイミングに相当するとすると、図25Fに示すように、前回の更新で終端とした記録媒体上のFAT情報の25クラスタに対応する25アドレスの

領域に正しい値、すなわち、次に情報信号が記録されているのは26クラスタであることを示す情報を入れ直し、さらにFAT情報の25クラスタに対応する25アドレスの領域に終了コード（FF）を更新し、29クラスタを終端とするようにする。

- 5 また同時に、記録媒体上のディレクトリエントリ情報のファイルサイズの値も、データが記録された25クラスタまでのサイズに更新する。

このようにしておけば、上述もしたように、電源遮断が発生したとしても、最終にFAT情報とディレクトリエントリ情報とが更新するようにされたところまでの情報信号については、電源遮断復旧後において何
10 ら支障なくアクセスして利用することができる。

なお、図20～図23を用いて説明したFAT情報をたどり直す方法と、図24、図25A乃至図25Fを用いて説明したFAT情報とディレクトリエントリ情報との両方を定期的に更新する方法とのいずれを用いるかは、例えば、ホストCPUの能力やその他の種々の条件を考慮し、
15 選択すればよい。

〔第5の実施の形態〕（図26～図33参照）

前述した第2の実施の形態においては、再生時におけるデータアクセス速度、ランダムアクセス性能を改善するために、FAT情報からクラスタリンクテーブル（リンク情報テーブル）を作成するようにした。こ
20 のクラスタリンクテーブルは、記録媒体に記録された情報の利用に先立って行うものとして説明した。

したがって、クラスタリンクテーブルは、記録媒体に記録された情報信号が再生されるまでの間の任意の時点において形成することが可能である。しかし、記録媒体に記録した情報信号のクラスタリンクテーブル
25 をその再生の時までに作成しておかなければ、クラスタリンクテーブルを用いて、その情報信号の再生、早送り、早戻しができなくなる。

このため、クラスタリンクテーブルを予め決められたタイミングで形成するようにしたり、クラスタリンクテーブルの形成を例えば記録再生装置が空いている時間に使用者からの要求に応じて行うようにしたりすることが考えられる。しかし、クラスタリンクテーブルの形成が使用者
5 に意識されてしまうのは、結果として記録再生装置の使用制限となってしまう可能性があり好ましくないし、また、使用者自身がクラスタリンクテーブルの形成を指示するのは面倒である。

そこで、この第5の実施の形態の記録再生装置は、使用者に意識させることなく、また、記録再生装置において行われる処理などに影響を及
10 ぼすことがないようにして、クラスタリンクテーブルを形成するようにしたものである。なお、この第5の実施の形態の記録再生装置もまた、図1に示したように、前述した第1～第4の実施の形態の記録再生装置と同様に構成され、同様の機能を有するものである。

そして、この第5の実施の形態の記録再生装置においては、情報信号
15 をリアルタイムに処理する場合に、情報信号を一時記憶するバッファ8がオーバーフローしたりアンダーフローしたりしないようにして、バッファ8からのデータの読み出しやバッファ8へのデータの書き込みを一時的に停止させることが可能であるが、このようなバッファメモリからのデータの読み出しや書き込みを一時的に停止させることが可能な時間
20 を空き時間として設け、この空き時間にクラスタリンクテーブルの形成を行うようにしている。

具体的には、図1に示した構成を有するこの実施の形態の記録再生装置が、ハードディスク11にデータファイルa、データファイルb、データファイルcの順で情報信号（データ）を記録していく場合に、FAT
25 T情報は、図26（A）に示すように形成されることになる。

この場合に、最初のデータファイルaについて記録が終了し、データ

ファイルbの記録に移ったところで、図26(B)に示すように、データファイルbの記録中において、ハードディスク11に記録しようとするデータのバッファ8への書き込みは続行させるが、バッファ8に記録されたデータのバッファ8からの読み出しとハードディスク11への書き込みとをバッファ8がオーバーフローしないようにして停止させることが可能な期間を空き時間として設け、この空き時間に記録済みのデータファイルaについてのクラスタリンクテーブルを形成する。

また、データファイルbのクラスタリンクテーブルは、データファイルbより後に記録されるデータファイルcの記録中でもよいし、ハードディスク11に記録されたデータファイルaの再生中において、再生しようとするデータのハードディスク11からの読み出しとバッファ8への書き込みとをバッファ8がアンダーフローしないようにして停止させることが可能な期間を空き時間として設け、この空き時間において、図27(A)に示したように形成されるFAT情報から、図27(B)に示すように、データファイルbのクラスタリンクテーブルを形成する。

このクラスタリンクテーブルの形成時において注意すべき点は、記録処理や再生処理などのリアルタイム処理を中断させることがないように、記録時においてはバッファ8がオーバーフローしないようにし、また、再生時においてはバッファ8がアンダーフローしないようにしなければならない。

この場合、バッファ8の残量を常時監視するようにし、記録時においてバッファ8がオーバーフローしそうなになったらクラスタリンクテーブルの形成を中止し、また、再生時においてバッファ8がアンダーフローしそうなになったらクラスタリンクテーブルの形成を中止するようにすることが考えられる。

しかし、この場合には、クラスタリンクテーブルの形成中にその処理

を中止させるための割り込みを発生させなければならないし、クラスタリンクテーブルの形成処理を急に中止する場合には、クラスタリンクテーブルに不正合が生じないようにするなどの後処理が必要になってしまい、ホストCPU13の負荷を増大させてしまう。

5 そこで、この第5の実施の形態の記録再生装置においては、記録時には、バッファ8のデータの蓄積量が所定下限量以下になった場合に、バッファ8のデータの蓄積量が所定上限量以上になるまでにかかる期間から、バッファ8がオーバーフローすることがない空き時間の大きさを設定し、この大きさの範囲内においてクラスタリンクテーブルの形成処理
10 を行う。

同様に、再生時には、バッファ8のデータの蓄積量が所定上限量以上になった場合に、バッファ8のデータの蓄積量が所定下限量以下になるまでにかかる期間から、バッファ8がアンダーフローすることがない空き時間の大きさを設定し、この大きさの範囲内においてクラスタリンク
15 テーブルの形成処理を行う。

ここで、空き時間の大きさは、クラスタリンクテーブルを形成するために、ハードディスク11上に既に形成されているFAT情報についての処理可能なデータ量（アクセス可能なデータ量）により、あるいは、クラスタリンクテーブルの形成処理時間により規定することができる。

20 図28A乃至図28Bは、リアルタイム処理時においてクラスタリンクテーブルの形成を行う空き時間の設定について説明するための図である。図28Aは、記録時におけるクラスタリンクテーブルの形成のための空き時間の設定について説明するための図であり、図28Bは、再生時におけるクラスタリンクテーブルの形成のための空き時間の設定につ
25 いて説明するための図である。

記録時においては、図28Aに示すように、記録しようとするデータ

は、時間軸補正を行うため、バッファ 8 に一旦記録した後、バッファ 8 から読み出されて、ハードディスク 11 に記録されるが、例えば、下限基準 W まで蓄積データが少なくなった場合には、蓄積データが上限基準 WD まで蓄積されるまでにある程度の時間がかかる。

5 そこで、バッファ 8 の蓄積データが下限基準 W 以下になった場合に、蓄積データが上限基準 WD まで蓄積されるまでの期間においては、バッファ 8 からのデータの読み出しと、ハードディスク 11 への記録を一時的に停止させ、記録データのバッファ 8 への記録のみを行うようにすることができる。

10 したがって、このバッファ 8 の蓄積データが下限基準 W 以下になった時点から蓄積データが上限基準 WD まで蓄積されるまでの期間を空き時間とし、この期間にクラスタリンクテーブルの形成を行うようにする。

 なお、上限基準 WD は、蓄積データが上限基準 WD に至った時点において、バッファ 8 からデータを読み出して記録媒体に記録処理を再開させた場合には、バッファ 8 のオーバーフローが発生しないように定めら
15 れる基準であり、多少の余裕をもって定められる。また、下限基準 W は、記録処理が滞ることがないように設定される。

 再生時においては、図 28B に示すように、再生しようとするデータは、時間軸補正を行うため、記録媒体から読み出された後に、バッファ
20 8 に一旦記録され、これがバッファ 8 から読み出されて再生するようにされるが、例えば、上限基準 R まで蓄積データが増加した場合には、再生が進行し、蓄積データが下限基準 RD まで増加するまでにある程度の時間がかかる。

 そこで、バッファ 8 の蓄積データが上限基準 R 以上になった場合に、
25 蓄積データが下限基準 RD まで減少するまでの期間においては、記録媒体からデータを読み出して、これをバッファ 8 に書き込む処理を一時的

に停止させ、バッファ 8 からデータの再生のみを行うようにすることができる。

したがって、このバッファ 8 の蓄積データが上限基準 R 以上になった時点から蓄積データが下限基準 R D まで減少するまでの期間を空き時間とし、この期間にクラスタリンクテーブルの形成を行うようにする。

なお、下限基準 R D は、蓄積データが下限基準 W D に至った場合に、バッファ 8 への再生データの書き込みを再開させた場合には、バッファ 8 のアンダーフローが発生しないように定められる基準であり、多少の余裕をもって定められる。また、上限基準 R は、再生処理に不都合が生じることはないように設定される。

このようにして設定される空き時間に応じて、F A T 情報についての処理可能なデータ量やクラスタリンクテーブルの形成処理時間に上限を設け、この上限に至るまでの間においては、クラスタリンクテーブルの形成処理を行い、上限に至ったときには、自動的にクラスタリンクテーブルの形成処理を終了するようにする。

このようにすることにより、バッファ 8 の残量を常時監視することも無く、上述のように設定される空き時間において、当該空き時間に応じて設定される F A T 情報についての処理可能なデータ量分 F A T 情報をアクセスしてクラスタリンクテーブルを形成した後に、あるいは、クラスタリンクテーブルを空き時間に応じて設定される処理時間分形成した後に、自動的にクラスタリンクテーブルの形成処理を終了して、リアルタイム処理である記録処理や再生処理を滞りなく行うようにすることができる。

なお、空き時間に応じて設定される F A T 情報についての処理可能なデータ量が分かれば、例えば、F A T 情報の 1 回当たりのアクセスデータ量が決まっている場合には、当該空き時間における F A T 情報の最大

アクセス回数も分かることになり、この最大アクセス回数分F A T情報をアクセスしてクラスタリンクテーブルを形成した後に、自動的にクラスタリンクテーブルの形成処理を終了させるように制御するようにしてもよい。

- 5 つまり、F A T情報についての処理可能なデータ量と1アクセスで読み出される単位データ量とに応じて決まるアクセス回数を上限値として用いることによって、自動的にクラスタリンクテーブルの形成処理を終了させるように制御することもできる。

- 10 もちろん、空き時間にに応じて設定されるF A T情報についての処理可能なデータ量分クラスタリンクテーブルを形成する場合に、取り込んでくるF A T情報のデータ量をアクセス毎に変えたり、最初のN回のアクセスでは、アクセスして来るデータ量を例えばnブロックとするが、次のM回のアクセスでは、アクセスしてくるデータ量を例えばmブロックとしたりするなど、処理可能なデータ量の範囲内において、アクセスし
15 てくるデータ量を適宜調整したり、予め決めておいたりすることも可能である。

- 同様に、空き時間にに応じて設定されるクラスタリンクテーブルの形成処理時間が分かれば、例えば、F A T情報についての1回当たりのアクセス時間が決まっている場合には、当該空き時間におけるF A T情報の
20 最大アクセス回数も分かることになり、この最大アクセス回数分F A T情報をアクセスしてクラスタリンクテーブルを形成した後に、自動的にクラスタリンクテーブルの形成処理を終了させるように制御するようにすることもできる。

- もちろん、空き時間にに応じて設定されるクラスタリンクテーブルの形成時間分クラスタリンクテーブルを形成する場合に、取り込んでくるF
25 A T情報のデータ量をアクセスする毎に変えたり、最小のN回のアクセ

スでは、アクセスして来るデータ量を例えば n ブロックとするが、次の M 回のアクセスでは、アクセスしてくるデータ量を例えば m ブロックとしたりするなど、その形成処理時間の中で、アクセスしてくるデータ量を適宜調整したり、予め決めておいたりすることも可能である。

- 5 また、図28A乃至図28Bにおいては、説明を簡単にするため、記録時における上限基準 WD 、再生時における下限基準 RD を設定するものとして説明したが、これらは必ずしも必要ではなく、記録時における下限基準 W と再生時における上限基準 R とがあれば、空き時間の開始時点を設定することができる。つまり、その開始時点におけるデータの蓄積量と、バッファ8の記憶容量とに基づいて、空き時間の大きさを設定し、FAT情報についての処理可能なデータ量の上限値、クラスタリンクテーブルの形成処理時間の上限値、これらから算定可能なFAT情報のアクセス回数の上限値を設定することができる。
- 10

- 次に、リアルタイム処理時として、記録時と再生時におけるのクラスタリンクテーブル形成処理について、図29～図32のフローチャートを参照しながら説明する。なお、以下においては、1回のアクセスで取り込んでくるFAT情報のデータ量（アクセスデータ量）と1回のアクセスにかかる時間（アクセス時間）が決まっている場合であって、クラスタリンクテーブルの形成処理時間の上限値（この例の場合には、空き時間に対応）から求められるFAT情報のアクセス回数の上限値をクラスタリンクテーブル形成処理の終了判断の基準として用いる場合を例にして説明する。
- 15
- 20

- まず、記録時において、クラスタリンクテーブルを形成する場合について説明する。図29は、記録時にクラスタリンクテーブルを形成するようにする処理を説明するためのフローチャートである。
- 25

この第5の実施の形態の記録再生装置は、上述もしたように、図1に

示した構成を有するものであり、入出力端子 1、入力端子 3、カメラブロック 4 からの各種情報信号をハードディスク 11 あるいは半導体メモリ 12 に記録することができるものである。

5 ここでは、説明を簡単にするため、カメラブロック 4 を通じて撮影するようにされた動画像をハードディスク 11 に記録する場合を例にして説明する。この第 5 の実施の形態の記録再生装置が撮影モードにされると、スイッチ回路 5、7 は接続端 b 側に切り換えられ、スイッチ回路 9 は接続端 a 側に切り換えられてスタンバイ状態となる。

10 撮影スタートが指示されると、ホスト CPU 13 は、図 29 に示す処理を実行し、各部を制御して、カメラブロック 4 からの動画データのバッファ 8 への取り込みを開始する（ステップ S 801）。そして、ホスト CPU 13 は、時間軸補正を行うようにして、バッファ 8 に取り込まれた動画データを読み出し、これをハードディスク 11 に記録する（ステップ S 802）。

15 そして、ホスト CPU 13 は、撮影を終了するように操作されたか否かを判断し（ステップ S 803）、撮影が終了するようにされたと判断したときには、ホスト CPU 13 は、スイッチ回路 9 を接続端 b 側に切り換え、ハードディスク 11 上の FAT 情報を更新するなどの終了処理を行って（ステップ S 809）、この図 29 に示す処理を終了する。

20 ステップ S 803 の判断処理において、撮影が終了するようにされていないと判断したときには、ホスト CPU 13 は、バッファ 8 のデータ蓄積量が、予め決められた下限基準 W 以下になったか否かを判断する（ステップ S 804）。ステップ S 804 の判断処理において、バッファ 8 のデータ蓄積量が、下限基準 W 以下になっていないと判断したときには、
25 ホスト CPU 13 は、ステップ S 802 からの処理を繰り返す。

ステップ S 804 の判断処理において、バッファ 8 のデータ量が、下

限基準W以下になったと判断したときには、スイッチ回路9を接続端b側に切り換え、バッファ8からの記録データの読み出しとハードディスク11への書き込みを一時的に停止するようにし、図28Aを用いて説明したように、ホストCPU13は、バッファ8の現データ蓄積量から
5 上限基準WDに至るまでのデータ量DTを算出する(ステップS805)。

そして、ホストCPU13は、データ量DT分の記録データがバッファ8に蓄積されるのにかかる時間Tを算出し(ステップS806)、この時間Tと1回のアクセスで扱われる単位量当たりのFAT情報をRAM16に取り込むのにかかる時間(FAT情報へのアクセス時間)とから、時間T内においてFAT情報をアクセスすることができるアクセス回数K(アクセス回数の上限)を算出する(ステップS807)。
10

この後、ホストCPU13は、FAT情報をK回、読み出して、クラスタリンクテーブルを例えば不揮発性メモリ17に形成する処理を行い、スイッチ回路9を接続端a側に切り換え(ステップS808)、ステップS802からの処理を繰り返して、記録データのハードディスク11への記録を再開する。そして、バッファ8のデータ蓄積量が下限基準Wまで低下したときに、また、ステップS805からステップS808の処理により、クラスタリンクテーブルの形成処理が行われるようにされる。
15

このように、記録時においては、バッファ8のデータ蓄積量が、下限基準Wまで下がった場合に、バッファ8からの記録データの読み出しとハードディスク11への記録とを一時的に停止し、バッファ8のデータ蓄積量が上限基準WDに至るまでの間に実行可能なFAT情報のアクセス回数K分、FAT情報をアクセスしてクラスタリンクテーブルを形成
20 する。この後、自動的にクラスタリンクテーブルの形成を終了して、ステップS802の処理に戻り、バッファ8からの記録データの読み出し

と、読み出されたデータのハードディスク 11 への記録とを再開する。

このような処理を順次に繰り返すことにより、情報信号のハードディスク 11 への記録時において、当該記録処理に影響を及ぼすことなく、また、使用者に意識させることがないようにして、FAT 情報をアクセスし、クラスタリンクテーブルを生成しておくようにすることができる。

なお、図 29 においては、バッファ 8 のデータ蓄積量が下限基準 W 以下に低下した場合に、常に FAT 情報のアクセス回数を算出するものとして説明した。このようにすることにより、常に正確な FAT 情報へのアクセス回数を設定することができる。しかし、これに限るものではない。FAT 情報へのアクセス回数 K は、予め定めておくようにすることもできる。

例えば、予め決められる下限基準 W と上限基準 WD との間において実行可能な FAT 情報へのアクセス回数 K を予め求めておき、この予め求めたアクセス回数 K を用いて、記録時においてクラスタリンクテーブルの形成処理を行うようにすることもできる。

図 30 は、予め求められた FAT 情報へのアクセス回数 K を用いて行う記録時におけるクラスタリンクテーブルの形成処理を説明するためのフローチャートである。図 30 において、図 29 に示した処理と同じ処理を行うステップには、同じ参照符号を付している。

つまり、図 30 において、ステップ S801 からステップ S804 までの処理、および、ステップ S809 の処理は、図 29 に示した処理の対応する部分と同様に行われるものである。

そして、この図 30 に示す処理の場合には、ステップ S804 の判断処理において、バッファ 8 のデータ蓄積量が、下限基準 W にまで低下したと判断した場合に、ホスト CPU 13 は、FAT 情報へのアクセス回数を算出すること無く、予め決められたアクセス回数 K 分、FAT 情報

をアクセスしてクラスタリンクテーブルを形成し(ステップS 8 1 0)、ステップS 8 0 2からの処理を繰り返す。このようにすることにより、ホストCPU 1 3の負荷を軽減することができる。

なお、図29、図30においては、FAT情報へのアクセス回数Kは、
5 例えば、下限基準Wから上限基準WDに至るまでの間において、FAT情報にアクセス可能な最大回数を求めるようにしたが、これに限るものではない。クラスタリンクテーブルの形成終了後の処理も考慮し、余裕を持つように、アクセス回数Kを少なく設定するようにすることも可能である。

10 また、図29、図30においては、FAT情報へのアクセス回数Kをクラスタリンクテーブルを形成する期間の大きさの上限値として用いるようにしたが、これに限るものではない。上述もしたように、FAT情報へのアクセス回数Kの他、クラスタリンクテーブルの形成時間の上限を設定し、その時間内において、クラスタリンクテーブルの形成を行う
15 ようにすることもできる。なお、クラスタリンクテーブルの形成時間を基準として用いる場合には、例えば、ホストCPU 1 3に接続される図示しない時計回路により処理時間の経過が管理するようにされる。

また、クラスタリンクテーブルの形成処理を自動的に終了させるための基準は、アクセス回数やクラスタリンクテーブルの形成時間に限るもの
20 ではない。ホストCPU 1 3の処理能力や作業領域として用いられるRAM 1 6の空き領域の大きさから、リアルタイム処理の空き時間において処理可能なFAT情報のデータ量が分かるので、このデータ量をクラスタリンクテーブルの形成処理を終了させるための上限値として用いることができる。

25 また、空き時間において処理可能なFAT情報についてのデータ量と、アクセス1回当たりに取り込んでくるFAT情報のデータ量(アクセス

データ量) とに応じて求められるアクセス回数をクラスタリンクテーブルの形成処理を終了させるための上限値として用いることもできる。

5 なお、クラスタリンクテーブルの形成時間や、空き時間において処理可能なF A T情報のデータ量をクラスタリンクテーブルの形成処理を自動的に終了させるための基準とする場合には、その形成時間やデータ量の範囲内で、F A T情報のアクセス毎に取り込んでくるF A T情報のデータ量を変えたり、所定アクセス回毎に取り込んでくるF A T情報のデータ量を変えたり、あるいは、予め設定しておくこともできる。

10 次に、再生時において、クラスタリンクテーブルを形成する場合について説明する。図31は、再生時にクラスタリンクテーブルを形成するようにする処理を説明するためのフローチャートである。

15 ここでは、ハードディスク11に記録されたデータを再生し、出力端子2から出力する場合を例にして説明する。この第5の実施の形態の記録再生装置に対して、ハードディスク11に記録されたデータの再生が指示するようにされると、ホストCPU13は、図31に示す処理を実行し、スイッチ回路7を接続端b側に切り換え、スイッチ回路9を接続端a側に切り換えて、目的とするデータのハードディスク11からの読み出しと、この読み出したデータのバッファ8への記録とを開始する(ステップS901)。

20 そして、ホストCPU13は、時間軸補正を行うようにして、バッファ8に記録された再生データの読み出しと、その再生処理を開始する(ステップS902)。この後、ホストCPU13は、再生を終了するように操作されたか否かを判断し(ステップS903)、再生が終了するようにされたと判断したときには、ホストCPU13は、この図31に示す処理を終了する。

25 ステップS903の判断処理において、再生が終了するようにされて

いないと判断したときには、ホストCPU13は、バッファ8のデータ蓄積量が、予め決められた上限基準R以上になったか否かを判断する(ステップS904)。ステップS904の判断処理において、バッファ8のデータ蓄積量が、上限基準R以上になっていないと判断したときには、

5 ホストCPU13は、ステップS902からの処理を繰り返す。

ステップS904の判断処理において、バッファ8のデータ量が、上限基準R以上になったと判断したときには、ホストCPU13は、ハードディスク11からの再生データの読み出しとバッファ8への書き込みを一時停止し、スイッチ回路9を接続端b側に切り換える(ステップS

10 905)。

そして、ホストCPU13は、図28Bを用いて説明したように、バッファ8の現データ蓄積量から下限基準RDに至るまでのデータ量DTを算出し(ステップS906)、このデータ量DT分の再生データがバッファ8から読み出されるのにかかる時間Tを算出する(ステップS9

15 07)。

次に、ホストCPU13は、ステップS907において算出した時間Tと1回のアクセスで扱われる単位量当たりのFAT情報をRAM16に取り込むのにかかる時間(FAT情報へのアクセス時間)とから、時間T内においてFAT情報をアクセスすることができるアクセス回数K

20 (アクセス回数の上限)を算出する(ステップS908)。

この後、ホストCPU13は、ハードディスク11上のFAT情報をK回読み出して、クラスタリンクテーブルを不揮発性メモリ17に形成する処理を行い(ステップS909)、スイッチ回路9を接続端a側に切り換えて、ハードディスク11からの再生データの読み出しとバッファ8への書き込みを再開し(ステップS910)、ステップS903からの処理を繰り返す。そして、バッファ8のデータ蓄積量が上限基準R

25

Dで増加したときに、また、クラスタリンクテーブルの形成処理が行われるようにされる。

このように、再生時においては、バッファ 8 のデータ蓄積量が、上限基準 R まで増加した場合に、ハードディスク 11 からの再生データの読み出しとバッファ 8 への書き込みとを一時的に停止し、バッファ 8 のデータ蓄積量が下限基準 R D に至るまでの間に実行可能な F A T 情報のアクセス回数 K 分、F A T 情報をアクセスしてクラスタリンクテーブルを形成する。この後、自動的にクラスタリンクテーブルの形成を終了して、ステップ S 9 0 3 の処理に戻り、ハードディスク 11 からの再生データの読み出しとバッファ 8 への書き込みとを再開する。

このような処理を順次に繰り返すことにより、ハードディスク 11 からの情報信号の再生時において、当該再生処理に影響を及ぼすことなく、また、使用者に意識させることがないようにして、F A T 情報をアクセスし、クラスタリンクテーブルを生成しておくようにすることができる。

なお、図 3 1 においては、バッファ 8 のデータ蓄積量が上限基準 R 以上に増加した場合に、常に F A T 情報のアクセス回数を算出するものとして説明した。このようにすることにより、常に正確な F A T 情報へのアクセス回数を設定することができる。しかし、これに限るものではない。F A T 情報へのアクセス回数 K は、予め定めておくようにすることもできる。

例えば、予め決められる上限基準 R と下限基準 R D との間において実行可能な F A T 情報へのアクセス回数 K を予め求めておき、この予め求めたアクセス回数 K を用いて、再生時においてクラスタリンクテーブルの形成処理を行うようにすることもできる。

図 3 2 は、予め求められた F A T 情報へのアクセス回数 K を用いて行う再生時におけるクラスタリンクテーブルの形成処理を説明するための

フローチャートである。図 3 2 において、図 3 1 に示した処理と同じ処理を行うステップには、同じ参照符号を付すようにしてある。

つまり、図 3 2 において、ステップ S 9 0 1 からステップ S 8 0 5 までの処理、および、ステップ S 9 1 0 の処理は、図 3 1 に示した処理の対応する部分と同様に行われるものである。

そして、この図 3 2 に示す処理の場合には、ステップ S 9 0 4 の判断処理において、バッファ 8 のデータ蓄積量が、上限基準 R にまで増加したと判断した場合に、ホスト CPU 1 3 は、F A T 情報へのアクセス回数を算出すること無く、予め決められたアクセス回数 K 分、F A T 情報をアクセスしてクラスタリンクテーブルを形成するようにする（ステップ S 9 2 0）。このようにすることにより、ホスト CPU 1 3 の負荷を軽減することができる。

なお、図 3 1、図 3 2 においては、F A T 情報へのアクセス回数 K は、例えば、上限基準 R から下限基準 R D に至るまでの間において、F A T 情報にアクセス可能な最大回数を求めるようにしたが、これに限るものではない。クラスタリンクテーブルの形成終了後の処理も考慮し、余裕を持つように、アクセス回数 K を少なく設定するようにすることも可能である。

また、図 3 1、図 3 2 においては、F A T 情報へのアクセス回数 K をクラスタリンクテーブルを形成する期間の大きさの上限値として用いるようにしたが、これに限るものではない。上述もしたように、F A T 情報へのアクセス回数 K の他、クラスタリンクテーブルの形成時間の上限を設定し、その時間内において、クラスタリンクテーブルの形成を行うようにすることもできる。なお、クラスタリンクテーブルの形成時間を基準として用いる場合には、例えば、ホスト CPU 1 3 に接続される図示しない時計回路により処理時間の経過が管理するようにされる。

この再生時におけるクラスタリンクテーブルの形成処理の場合にも、
上述した記録時におけるクラスタリンクテーブルの形成処理の場合と同
様に、クラスタリンクテーブルの形成処理を自動的に終了させるための
基準は、アクセス回数やクラスタリンクテーブルの形成時間に限るもの
5 ではない。

ホストCPU 13の処理能力や作業領域として用いられるRAM 16
の空き領域の大きさから、リアルタイム処理の空き時間において処理可
能なFAT情報のデータ量が分かる。このデータ量をクラスタリンクテ
ーブルの形成処理を終了させるための上限値として用いたり、また、空
10 き時間において処理可能なFAT情報についてのデータ量と、1回当た
りのアクセスで取り込んでくるFAT情報のデータ量（アクセスデータ
量）とに応じて求められるアクセス回数をクラスタリンクテーブルの形
成処理を終了させるための上限値として用いたりすることもできる。

もちろん、再生時におけるクラスタリンクテーブルの形成処理の場合
15 にも、クラスタリンクテーブルの形成時間や、空き時間において処理可
能なFAT情報のデータ量をクラスタリンクテーブルの形成処理を自動
的に終了させるための基準とする場合には、その形成時間やデータ量の
範囲内で、FAT情報のアクセス毎に取り込んでくるFAT情報のデー
タ量を変えたり、所定アクセス回毎に取り込んでくるFAT情報のデー
20 タ量を変えたり、あるいは、予め設定しておくこともできる。

また、記録時においては、バッファ8のデータ蓄積量が下限基準W以
下になった場合に、また、再生時においては、バッファ8のデータ蓄積
量が上限基準R以上になった場合に、クラスタリンクテーブルの形成を
行うようにしたが、これに限るものではない。記録時においては、バッ
25 ファ8のデータ蓄積量が下限基準Wより小さくなった場合に、再生時に
おいては、バッファ8のデータ蓄積量が上限基準Rより多くなった場合

に、クラスタリンクテーブルの形成を行うようにしてももちろんよい。

このように、クラスタリンクテーブルの形成を情報信号の記録時や再生時などのリアルタイム処理時に設けることが可能な空き時間に行うようにすることにより、使用者に全く意識させることなく、クラスタリンク
5 クラスタリンクテーブルを形成しておくようにすることができ、記録媒体に記録されている情報信号を再生、早送り、早戻しなどする場合には、クラスタリンクテーブルを用いたスムーズな処理を行うようにすることができる。

なお、クラスタリンクテーブルの形成時において、F A T情報のアクセス回数の上限を設けたり、クラスタリンクテーブルの形成処理時間に
10 上限を設けたりしたのは、情報の収集量が同じでも、記録媒体上のデータ量域の使用状況によって必要なF A T情報のアクセス回数が異なる場合があることも考慮している。つまり、小さなファイルでも細かい断片が記録媒体のデータ領域の広い範囲に散らばっているバイには、F A T情報のアクセス回数も多くなり、長時間に渡り、ホストC P U 1 3を占
15 有してしまう可能性があるためである。

[空きクラスタマップの形成について]

クラスタリンクテーブルは記録媒体上のF A T情報に基づいて形成することができるものであるが、第3の実施の形態において説明したように、また、図3.3に示すように、空きクラスタマップもまた記録媒体上
20 のF A T情報に基づいて形成されるものである。

このため、空きクラスタテーブルもまた、クラスタリンクテーブルの形成と同様に、情報信号の記録時や再生時などのリアルタイム処理時に設けることが可能な空き時間において形成するようにすることができる。つまり、空きクラスタテーブルは、図2.6～図3.2を用いて説明したク
25 ラスタリンクテーブルの形成と全く同様にして、使用者に意識させることなく形成するようにすることができる。

そして、クラスタリンクテーブルの形成の場合と同様に、空きクラスタテーブルを単独でリアルタイム処理時に設けるようにする空き時間において形成することが可能である。しかし、クラスタリンクテーブルと空きクラスタテーブルとはともにFAT情報から形成するものであるの
5 で、これらを並列して同時に形成するようにしても良い。つまり、FAT情報を所定単位量読み込んだら、そのFAT情報からクラスタリンクテーブルと空きクラスタマップとを形成するようにすることができる。

〔クラスタリンクテーブル、空きクラスタマップのバックアップ（退避処理）について〕

- 10 なお、上述の実施の形態においては、クラスタリンクテーブルや空きクラスタマップは、記録再生装置のRAM 16あるいは不揮発性メモリ 17に形成するようにするものとして説明した。そして、クラスタリンクテーブル、空きクラスタマップを例えばRAM 16に形成するようにした場合には、ハードディスク 11や半導体メモリ 12を交換していな
15 い場合であっても、記録再生装置の電源が落とされた場合には、再度、作り直さなければならなくなる。

- そこで、クラスタリンクテーブルや空きクラスタテーブルを記録再生装置の電源が落とされる前に、ハードディスク 11、半導体メモリ 12、あるいは、不揮発性メモリ 17にバックアップ（退避）するようにして
20 おく。この場合、記録領域を無駄に使うことがないように、クラスタリンクテーブル、空きクラスタテーブルを圧縮して記録するようにする。もちろん、圧縮せずにそのまま退避するようにしてもよい。

- この場合の圧縮は、クラスタリンクテーブルの場合であれば、指定アドレスが連続する部分については、その開始アドレスと終了アドレスのみを持つようにし、その間のアドレスデータについては省略するように
25 することが考えられる。また、空きクラスタマップの場合には、使用ク

ラストを示す「0」や、未使用クラスタを示す「1」が連続する部分では、何が何個連続するかを示すようにすることにより、データを圧縮することができる。

5 なお、クラスタリンクテーブルや空きクラスタテーブルをハードディスク 11 や半導体メモリ 12 に記録する場合には、これらの情報が記録されることにより、空きクラスタが変わり、結果として空きクラスタテーブルの内容が変わる。このため、ハードディスク 11 や半導体メモリ 12 にクラスタリンクテーブルや空きクラスタテーブルのバックアップ
10 を取るようにする場合には、ハードディスク 11 や半導体メモリ 12 に予めクラスタリンクテーブルや空きクラスタテーブルのバックアップファイルの領域を確保しておき、空きクラスタマップの情報と実際の空きクラスタとで違いが生じないようにしておくようにする。

15 このように、クラスタリンクテーブルや空きクラスタマップのバックアップを取っておくようにすることにより、記録再生装置の電源立ち上げ毎にこれらの情報テーブルを形成する必要が無くなり、これらを読み出して、記録再生装置のメモリに伸張して使用することができるようになる。

20 なお、記録再生装置の不揮発性メモリ 17 にクラスタリンクテーブルや空きクラスタマップを形成するようにした場合には、記録再生装置の電源が落とされてもクラスタリンクテーブルや空きクラスタマップが消滅してしまうことはない。しかし、ハードディスク 11 や半導体メモリ 12 が記録再生装置から取り外されることもある。

25 そこで、記録再生装置の不揮発性メモリ 17 にクラスタリンクテーブルや空きクラスタマップを形成するようにした場合には、クラスタリンクテーブルや空きクラスタマップが形成された後に、ハードディスク 11 や半導体メモリ 12 が取り外されたか否かの検出を行うようにし、ハ

ードディスク 11 や半導体メモリ 12 が取り外されたことを検知した場合には、不揮発性メモリ 17 に既に形成されているクラスタリンクテーブルや空きクラスタマップを無効化するようにすることによって、クラスタリンクテーブルや空きクラスタマップの不整合が生じてしまうことを防止することができる。

もちろん、記録再生装置の不揮発性メモリ 17 にクラスタリンクテーブルや空きクラスタマップを形成するようにした場合であっても、ハードディスク 11 や半導体メモリ 12 にクラスタリンクテーブルや空きクラスタマップのバックアップを取るようにしてもよい。

10 また、この第 5 の実施の形態においては、リアルタイム処理の例として、情報信号の記録処理と再生処理とを上げたが、これに限るものではなく、リアルタイム性を保証して行う情報信号の転送など、動画や音声などの連続性を保証して処理する必要のある情報信号であるストリームデータとその連続性を損なうことなく、処理するようにする情報信号について
15 の全てのリアルタイム処理時において、この発明を適用することができる。

なお、上述した実施の形態においては、動画情報を記録する場合には、「格子型」の記録方式を用い、動画情報以外の静止画情報や IT データを記録する場合には、「一般型」の記録方式を用いるようにしたがこれ
20 に限るものではない。例えば、動画情報を記録する場合には、「詰め込み型」の記録方式を用いるようにしてもよい。

また、例えば、動画情報を記録する場合には、8 クラスタ単位の大ブロック単位に記録し、動画情報以外の静止画情報や IT データを記録する場合には、2 クラスタ単位の小ブロック単位に記録するというように、
25 動画情報を記録する場合と動画情報以外の情報信号を記録する場合とで、ブロックの大きさを変えるようにしてもよい。

また、上述した実施の形態の場合には、動画情報と、静止画情報や I
T データとで記録方式を異ならせるようにしたが、これに限るものでは
ない。例えば、記録時の情報信号（データ）の転送レートを高くしたい
場合には、常に「格子型」や「詰め込み型」の記録方式を用いて、情報
5 信号の種別にかかわらず、常にブロック単位に記録するようにするこ
とも可能である。

また、前述した実施の形態の場合には、記録媒体として、ハードディ
スクや半導体メモリを用いるようにしたがこれに限るものではない。例
えば、MD（Mini-Disc（登録商標））などの光磁気ディスクや DVD
10 （Digital Versatile Disc）などの光ディスクなどの種々のランダムア
クセスが可能な記録媒体を用いる場合にこの発明を適用することができる。

また、記録媒体はランダムアクセスが可能な記録媒体に限るものでは
ない。たとえば、磁気テープや CD-R（Compact Disc Recordable）な
15 どのように、シーケンシャル（順次）にデータを記録媒体上の連続する
記録領域に記録して行くようにされる記録媒体にもこの発明を適用する
ことができる。

つまり、磁気テープや CD-R に情報信号を記録して行く場合に、記
録単位を変えて情報信号を記録するようにすることができる。このよう
20 にすることにより、記録時の情報信号（データ）の転送レートを向上さ
せ、より迅速な記録処理が可能となる。

また、上述した実施の形態においては、この発明をカメラブロックを
有するデジタル・ビデオ・カメラである記録再生装置に適用した場合を
例にして説明したが、これに限るものではない。種々の記録媒体を用い
25 た種々の記録再生装置に適用することができる。

また、第 1、第 3、第 4 の実施の形態で説明した発明の場合には、記

録媒体に情報信号を記録する記録専用装置としての情報処理装置に適用
することができる。また、第2の実施の形態で説明した発明の場合には、
ランダムアクセスが可能な記録媒体に記録された情報信号を再生する再
生専用装置としての情報処理装置に適用することができる。つまり、記
5 録再生装置に限るものではなく、種々の情報処理装置にその機能に応じ
て選択的にこの発明を適用することが可能である。

また、記録媒体は着脱可能ないわゆるリムーバブルな記録媒体を用い
るものに限るものではなく、記録媒体が内蔵するようにされた記録再生
装置、記録装置、再生装置などの情報処理装置にこの発明を適用するこ
10 とができる。

また、上述した実施の形態においては、ファイルシステムとして、F
A Tファイルシステムを用いるようにした。F A Tファイルシステムは、
上述もしたように、パーソナルコンピュータのオペレーティングシステ
ムであるW i n d o w s（登録商標）やO S / 2で用いられており、広
15 く用いられているものであるため、データ交換などを考慮した場合、高
い互換性を確保することが可能となる。

しかし、ファイルシステムは、F A Tファイルシステムに限るもので
はなく、F A T情報のような情報信号の記録先のリンク情報と、ディレ
クトリエントリ情報のような記録データをファイルとして管理するため
20 の情報を有する種々のファイルシステムを用いる場合にこの発明を適用
することが可能である。

また、上述の実施の形態においては、1ブロックが8クラスタから構
成される場合を例にして説明したが、これに限るものではなく、1ブロ
ックは2クラスタ以上の任意のクラスタ数とすることができる。

25 また、上述の実施の形態においては、クラスタを例えば16進数2桁
で表現するものとして説明したが、これに限るものではなく、16進数

3桁以上でクラスタを示すようにしてももちろんよい。

産業上の利用可能性

5 以上説明したように、この発明によれば、記録時、再生時の転送レートを高くし、動画情報の記録、再生を滞りなく行うことができる。また、記録媒体の使用効率を高くするとともに、ホストCPUの負荷を軽減することができる。また、記録媒体に記録された情報信号の他の機器との間での互換性を高くし、ファイルシステムのインストールなどの手間を発生させることもないようにすることができる。さらに、電源遮断時の
10 対策も万全となり、全体として信頼性が高く、使い勝手のよい情報処理装置を実現することができる。

請求の範囲

1. 入力された情報信号を1つのファイルとして記録媒体に記録する
情報処理装置であって、

5 前記記録媒体の最小記録単位であるクラスタが連続して複数個からなる
ブロック単位の空き領域を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づいて、前記情報信号を前記記録媒体の
前記ブロック単位の空き領域に記録するように記録手段を制御する記録
制御手段と

10 を備えることを特徴とする情報処理装置。

2. 請求項1記載の情報処理装置であって、

前記検出手段は、記録領域が予め前記ブロック単位に規則的に分割す
るようになされる前記記録媒体から、前記ブロック単位の空き領域を検出
15 することを特徴とする情報処理装置。

3. 請求項1または請求項2に記載の情報処理装置であって、

前記情報信号が、動画情報であるか否かを判別する判別手段を備え、

前記記録制御手段は、前記判別手段により前記情報信号が動画情報で
20 あると判別された場合に、前記情報信号を前記記録媒体の前記ブロック
単位の空き領域に記録するように前記記録手段を制御することを特徴と
する情報処理装置。

4. 請求項1、請求項2または請求項3に記載の情報処理装置であって、

25 ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示
す情報を含むファイル管理テーブルを前記記録媒体に形成して、これを

管理するファイル管理手段を備え、

前記検出手段は、前記ファイル管理テーブルを参照することにより、空き領域を検出することを特徴とする情報処理装置。

- 5 5. 請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載の情報処理装置であって、ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルを前記記録媒体に形成して、これを管理するファイル管理手段と、

10 前記ファイル管理テーブルを参照し、クラスタの空き情報からなる空き情報テーブルを前記記録媒体以外のメモリに形成する空き情報テーブル形成手段と

を備え、

前記検出手段は、前記空き情報テーブルを参照することにより、空き領域を検出することを特徴とする情報処理装置。

15

6. 請求項 5 に記載の情報処理装置であって、

前記空き情報テーブル形成手段は、前記情報信号をリアルタイムに処理している場合に設けられる空き時間に、前記空き情報テーブルを形成するようにすることを特徴とする情報処理装置。

20

7. 請求項 6 に記載の情報処理装置であって、

前記空き情報テーブル形成手段は、予め設定したあるいは前記空き時間に応じて設定するようにした、前記ファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量の範囲内において、あるいは、前記空き情報テーブル
25 ルを形成するための処理時間の範囲内において、前記空き情報テーブルを形成するようにすることを特徴とする情報処理装置。

8. 請求項5、請求項6または請求項7に記載の情報処理装置であって、
前記メモリに形成された前記空き情報テーブルを不揮発性記録媒体に
退避するようにする退避手段を備えることを特徴とする情報処理装置。

5

9. 請求項4または請求項5に記載の情報処理装置であって、
不揮発性メモリと、

情報信号の記録処理に先立って、情報信号をどのファイルに記録する
ことになるかを示す開始情報を前記不揮発性メモリに記録する開始記録
10 手段と、

情報信号の記録の終了時において、前記不揮発性メモリに記録した前
記開始情報を無効化する無効化手段と、

電源が投入された場合に、前記不揮発性メモリの前記開始情報に基づ
いて、記録途中のファイルが存在するか否かを検出する途中検出手段と、

15 前記途中検出手段により、記録途中のファイルが存在すると検出され
た場合に、当該ファイルの前記ファイル管理テーブルを参照して必要な
情報を得て、当該記録途中のファイルを復旧するようにする復旧手段と
を備えることを特徴とする情報処理装置。

20 10. 請求項4または請求項5に記載の情報処理装置であって、

前記ファイル管理テーブルを参照し、前記クラスタのリンク関係を示
す情報を含むリンク情報テーブルを前記記録媒体外部の連続するメモリ
領域に形成するリンク情報テーブル形成手段と、

前記リンク情報テーブルの情報に基づいて、前記情報信号を読み出す
25 読み出し手段を制御する読み出し制御手段と
を備えることを特徴とする情報処理装置。

1 1. 記録媒体に記録されたファイルを読み出す情報処理装置であって、

5 前記記録媒体には、前記ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルが形成するようにされており、

前記ファイル管理テーブルを参照し、前記クラスタのリンク関係を示す情報からなるリンク情報テーブルを前記記録媒体以外の連続するメモリ領域に形成するリンク情報テーブル形成手段と、

10 前記リンク情報テーブルの情報に基づいて、前記情報信号を読み出す読み出し手段を制御する読み出し制御手段と、
を備えることを特徴とする情報処理装置。

1 2. 請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載の情報処理装置であって、

15 前記リンク情報テーブル形成手段は、前記情報信号をリアルタイム処理している場合に設けられる空き時間に、前記リンク情報テーブルを形成することを特徴する情報処理装置。

1 3. 請求項 1 2 に記載の情報処理装置であって、

20 前記リンク情報テーブル形成手段は、予め設定したあるいは前記空き時間に応じて設定するようにした、前記ファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量の範囲内において、あるいは、前記リンク情報テーブルを形成するための処理時間の範囲内において、前記リンク情報テーブルを形成するようにすることを特徴とする情報処理装置。

25

1 4. 請求項 1 0、請求項 1 1、請求項 1 2 または請求項 1 3 に記載の

情報処理装置であって

前記メモリ領域に形成された前記リンク情報テーブルを不揮発性記録媒体に退避するようにする退避手段を備えることを特徴とする情報処理装置。

5

1.5. 入力された情報信号を1つのファイルとして、記録媒体に記録する場合の情報処理方法であって、

前記記録媒体の最小記録単位であるクラスタが連続して複数個からなるブロック単位の空き領域を検出する検出工程と、

10 前記検出工程においての検出結果に基づいて、前記情報信号を前記記録媒体の前記ブロック単位の空き領域に記録するように記録手段を制御する記録制御工程と

を有する情報処理方法。

15 1.6. 請求項1.5記載の情報処理方法であって、

前記検出工程においては、記録領域が予め前記ブロック単位に規則的に分割するようにされる前記記録媒体から、前記ブロック単位の空き領域を検出することを特徴とする情報処理方法。

20 1.7. 請求項1.5または請求項1.6に記載の情報処理方法であって、

前記情報信号が、動画情報であるか否かを判別する判別工程を有し、

前記記録制御工程においては、前記判別工程において前記情報信号が動画情報であると判別した場合に、前記情報信号を前記記録媒体の前記ブロック単位の空き領域に記録するように前記記録手段を制御すること

25 を特徴とする情報処理方法。

18. 請求項15、請求項16または請求項17に記載の情報処理方法であって、

前記記録媒体には、ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルが形成するようにされており、

前記検出工程においては、前記ファイル管理テーブルを参照することにより、空き領域を検出することを特徴とする情報処理方法。

19. 請求項15、請求項16または請求項17に記載の情報処理方法であって、

前記記録媒体には、ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルが形成するようにされており、

前記ファイル管理テーブルを参照し、クラスタの空き情報を含む空き情報テーブルを前記記録媒体以外のメモリに形成する空き情報テーブル形成工程を有し、

前記検出工程においては、前記空き情報テーブルを参照することにより、空き領域を検出することを特徴とする情報処理方法。

20. 請求項19に記載の情報処理方法であって、

前記空き情報テーブル形成工程においては、前記情報信号をリアルタイムに処理している場合に設けられる空き時間に、前記空き情報テーブルを形成するようにすることを特徴とする情報処理方法。

21. 請求項20に記載の情報処理方法であって、

前記空き情報テーブル形成工程においては、予め設定したあるいは前

記空き時間に応じて設定するようにした、前記ファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量の範囲内において、あるいは、前記空き情報テーブルを形成するための処理時間の範囲内において、前記空き情報テーブルを形成するようにすることを特徴とする情報処理方法。

5

22. 請求項19、請求項20または請求項21に記載の情報処理方法であって、

前記メモリに形成された前記空き情報テーブルを不揮発性記録媒体に退避するようにする退避工程を有することを特徴とする情報処理方法。

10

23. 請求項21または請求項22に記載の情報処理方法であって、

情報信号の記録処理に先立って、情報信号をどのファイルに記録することになるかを示す開始情報を不揮発性メモリに記録する開始記録工程と、

15 情報信号の記録の終了時において、前記不揮発性メモリに記録した前記開始情報を無効化する無効化工程と、

電源が投入された場合に、前記不揮発性メモリの前記開始情報に基づいて、記録途中のファイルが存在するか否かを検出する途中検出工程と、

20 前記途中検出工程において、記録途中のファイルが存在することを出した場合に、当該ファイルの前記ファイル管理テーブルを参照して必要な情報を得て、当該記録途中のファイルを復旧するようにする復旧工程と

を有することを特徴とする情報処理方法。

25 24. 請求項21または請求項22に記載の情報処理方法であって、

前記ファイル管理テーブルを参照し、前記クラスタのリンク関係を示

す情報からなるリンク情報テーブルを前記記録媒体以外のメモリに形成するリンク情報テーブル形成工程と、

前記リンク情報テーブルに基づいて、前記情報信号を読み出す読み出し手段を制御する読み出し制御工程と、

5 を有することを特徴とする情報処理方法。

25. 記録媒体に記録されたファイルを読み出す場合の情報処理方法であって、

10 前記記録媒体には、ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルが形成するようにされており、

前記ファイル管理テーブルを参照し、前記クラスタのリンク関係を示す情報からなるリンク情報テーブルを前記記録媒体以外の連続するメモリ領域に形成するリンク情報テーブル管理工程と、

15 前記リンク情報テーブルに基づいて、前記情報信号を読み出す読み出し手段を制御する読み出し制御工程と

を有することを特徴とする情報処理方法。

26. 請求項24または請求項25に記載の情報処理方法であって、

20 前記リンク情報テーブル形成工程においては、前記情報信号をリアルタイム処理している場合に設けられる空き時間に、前記リンク情報テーブルを形成することを特徴する情報処理方法。

27. 請求項26に記載の情報処理方法であって、

25 前記リンク情報テーブル形成工程においては、予め設定したあるいは前記空き時間に応じて設定するようにした、前記ファイル管理テーブル

についての処理可能なデータ量の範囲内において、あるいは、前記リンク情報テーブルを形成するための処理時間の範囲内において、前記リンク情報テーブルを形成するようにすることを特徴とする情報処理方法。

- 5 28. 請求項24、請求項25、請求項26または請求項27に記載の情報処理方法であって

前記メモリ領域に形成された前記リンク情報テーブルを不揮発性記録媒体に退避するようにする退避工程を備えることを特徴とする情報処理方法。

10

29. 入力された情報信号を1つのファイルとして記録媒体に記録する情報処理装置に搭載されるコンピュータに、

前記記録媒体の最小記録単位であるクラスタが連続して複数個からなるブロック単位の空き領域を検出する検出ステップと、

- 15 前記検出手段の検出結果に基づいて、前記情報信号を前記記録媒体の前記ブロック単位の空き領域に記録するように記録手段を制御する記録制御ステップと

を実行させる情報処理プログラム。

- 20 30. 請求項29記載の情報処理プログラムであって、

前記検出ステップにおいては、記録領域が予め前記ブロック単位に規則的に分割するようにされる前記記録媒体から、前記ブロック単位の空き領域を検出することを特徴とする情報処理プログラム。

- 25 31. 請求項29または請求項30に記載の情報処理プログラムであって、

前記情報信号が、動画情報であるか否かを判別する判別ステップを実行させ、前記記録制御ステップにおいては、前記判別ステップにおいて前記情報信号が動画情報であると判別した場合に、前記情報信号を前記記録媒体の前記ブロック単位の空き領域に記録するように前記記録手段を制御することを特徴とする情報処理プログラム。

32. 請求項29、請求項30または請求項31に記載の情報処理プログラムであって、

前記記録媒体には、ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルが形成するようにされており、

前記検出ステップにおいては、前記ファイル管理テーブルを参照することにより、空き領域を検出することを特徴とする情報処理プログラム。

33. 請求項29、請求項30または請求項31に記載の情報処理プログラムであって、

前記記録媒体には、ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルが形成するようにされており、

前記ファイル管理テーブルを参照し、クラスタの空き情報からなる空き情報テーブルを前記記録媒体以外のメモリに形成する空き情報テーブル形成ステップを実行するようにし、

前記検出ステップにおいては、前記空き情報テーブルを参照することにより、空き領域を検出することを特徴とする情報処理プログラム。

34. 請求項33に記載の情報処理プログラムであって、

前記空き情報テーブル形成ステップは、前記情報信号をリアルタイムに処理している場合に設けられる空き時間に、前記空き情報テーブルを形成するように実行されることを特徴とする情報処理プログラム。

5 35. 請求項34に記載の情報処理プログラムであって、

前記空き情報テーブル形成ステップにおいては、予め設定したあるいは前記空き時間に応じて設定するようにした、前記ファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量の範囲内において、あるいは、前記空き情報テーブルを形成するための処理時間の範囲内において、前記空き
10 情報テーブルを形成するようにすることを特徴とする情報処理プログラム。

36. 請求項33、請求項34または請求項35に記載の情報処理プログラムであって、

15 前記メモリに形成された前記空き情報テーブルを不揮発性記録媒体に退避するようにする退避ステップを有することを特徴とする情報処理プログラム。

20 37. 請求項35または請求項36に記載の情報処理プログラムであって、

情報信号の記録処理に先立って、情報信号をどのファイルに記録することになるかを示す開始情報を不揮発性メモリに記録する開始記録ステップと、

25 情報信号の記録の終了時において、前記不揮発性メモリに記録した前記開始情報を無効化する無効化ステップと、

電源が投入された場合に、前記不揮発性メモリの前記開始情報に基づ

いて、記録途中のファイルが存在するか否かを検出する途中検出ステップと、

前記途中検出ステップにおいて、記録途中のファイルが存在すると検出された場合に、当該ファイルの前記ファイル管理テーブルを参照して
5 必要な情報を得て、当該記録途中のファイルを復旧するようにする復旧ステップと

を実行させることを特徴とする情報処理プログラム。

38. 請求項35または請求項36に記載の情報処理プログラムであ
10 って、

前記ファイル管理テーブルを参照し、前記クラスタのリンク関係を示す情報を含むリンク情報テーブルを前記記録媒体以外のメモリに形成するようにするリンク情報テーブル形成ステップと、

前記リンク情報テーブルに基づいて前記情報信号を読み出す読み出し
15 手段を制御する読み出し制御ステップと、

を実行させることを特徴とする情報処理プログラム。

39. ファイルを構成する情報信号が記録されたクラスタのリンク関係を示す情報を含むファイル管理テーブルが形成するようにされている
20 記録媒体から、これに記録されているファイルを読み出す情報処理装置に搭載されるコンピュータに、

前記ファイル管理テーブルを参照し、前記クラスタのリンク関係を示す情報を含むリンク情報テーブルを前記記録媒体以外の連続するメモリ領域に形成するようにするリンク情報テーブル形成ステップと、

25 前記リンク情報テーブルに基づいて、前記情報信号を読み出す読み出し手段を制御する読み出し制御ステップと

を実行させるための情報処理プログラム。

40. 請求項38または請求項39に記載の情報処理プログラムであって、

5 前記リンク情報テーブル形成ステップは、前記情報信号をリアルタイム処理している場合に設けられる空き時間に、前記リンク情報テーブルを形成するように実効されることを特徴する情報処理プログラム。

41. 請求項40に記載の情報処理プログラムであって、

10 前記リンク情報テーブル形成ステップにおいては、予め設定したあるいは前記空き時間に応じて設定するようにした、前記ファイル管理テーブルについての処理可能なデータ量の範囲内において、あるいは、前記リンク情報テーブルを形成するための処理時間の範囲内において、前記リンク情報テーブルを形成するようにすることを特徴とする情報処理プログラム。

42. 請求項38、請求項39、請求項40または請求項41に記載の情報処理プログラムであって

20 前記メモリ領域に形成された前記リンク情報テーブルを不揮発性記録媒体に退避するようにする退避ステップを有することを特徴とする情報処理プログラム。

1/32

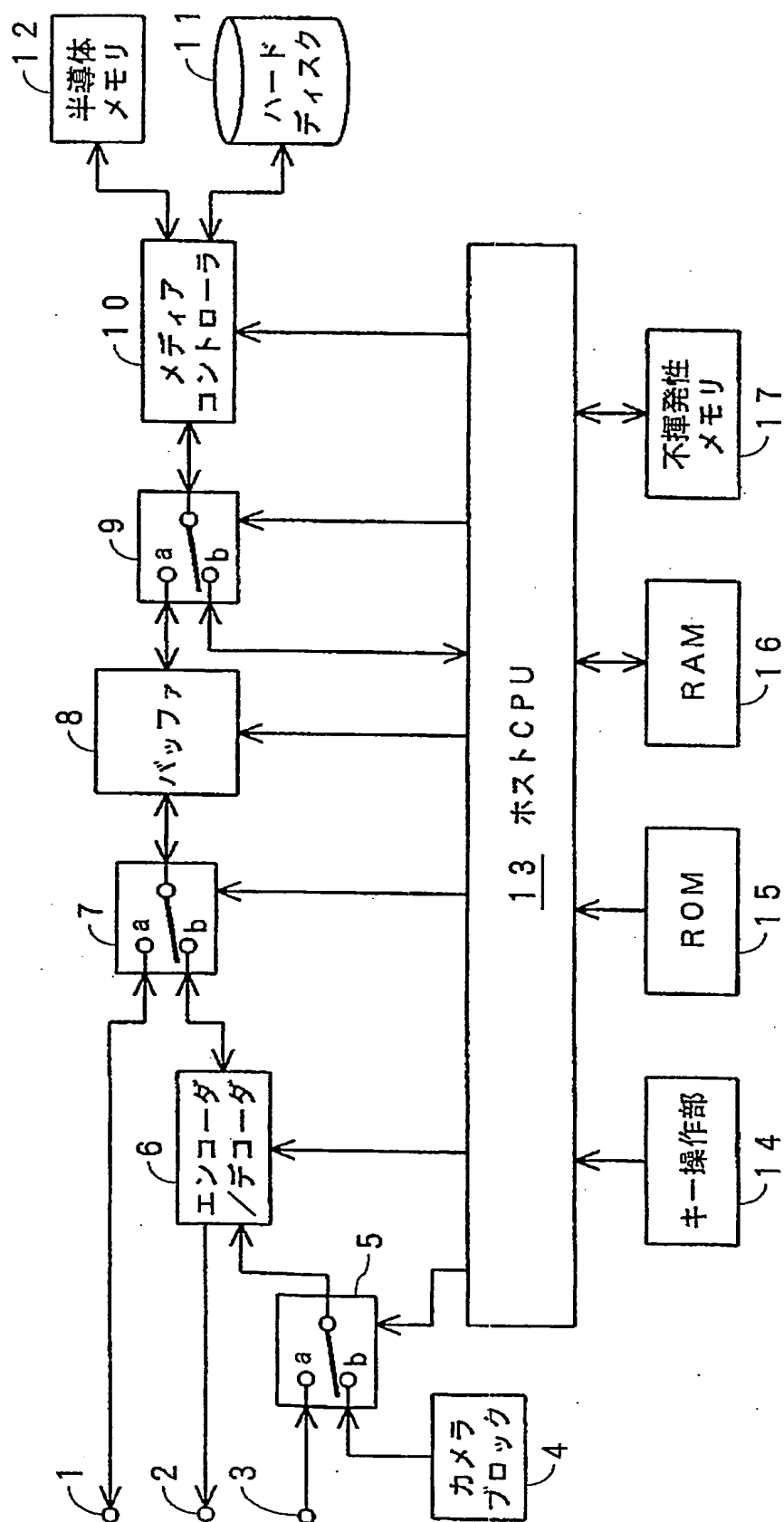


Fig.1

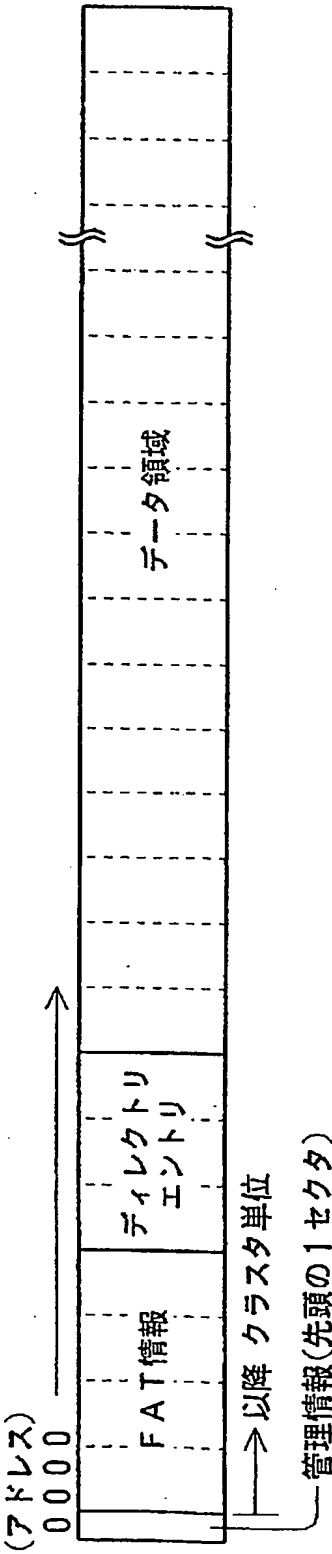


Fig.2A

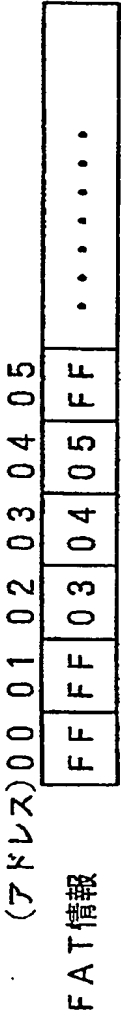


Fig.2B

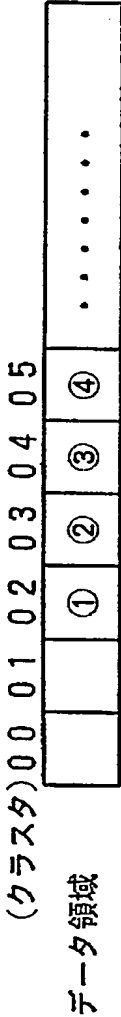
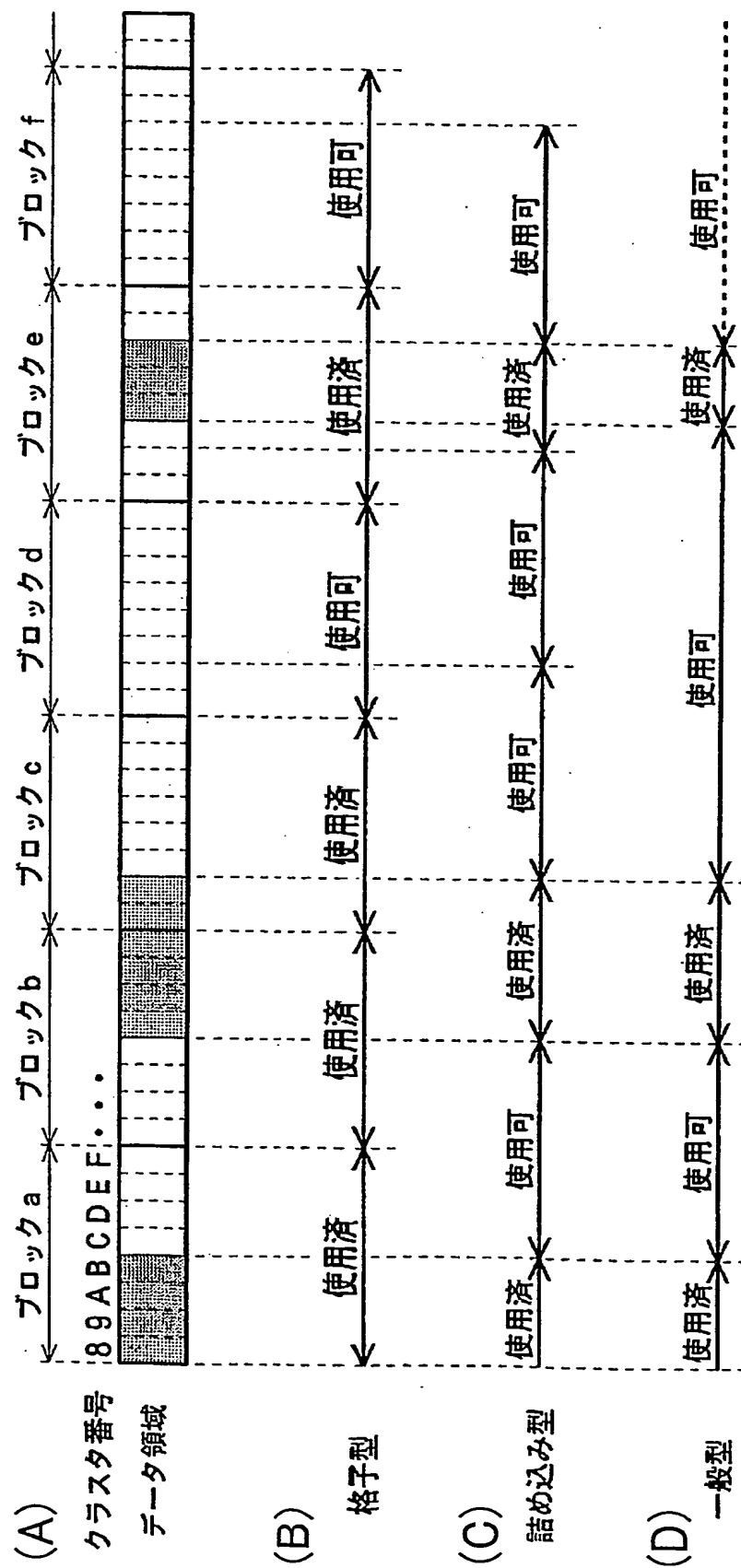


Fig.2C

3/32

Fig.3



4/32

	格子型 規則正しく分けた連続した 8クラスタ(ブロック)の全てが 未使用であれば使用可能とする	詰め込み型 連続した8クラスタ(ブロック) が未使用であれば使用可能と する	一般型 クラスタが未使用であれば 使用可能とする
リアルタイムデータの 記録	○可能	○可能	×不可能
処理時間	○比較的小	×比較的大	×比較的大
記録媒体の使用効率	×低い	△中	○高い
PC記録ファイルの CAM再生	格子型のみの実装は ありえない	詰め込み型のみの実装は ありえない	一般型再生の実装は必須

Fig.4

5/32

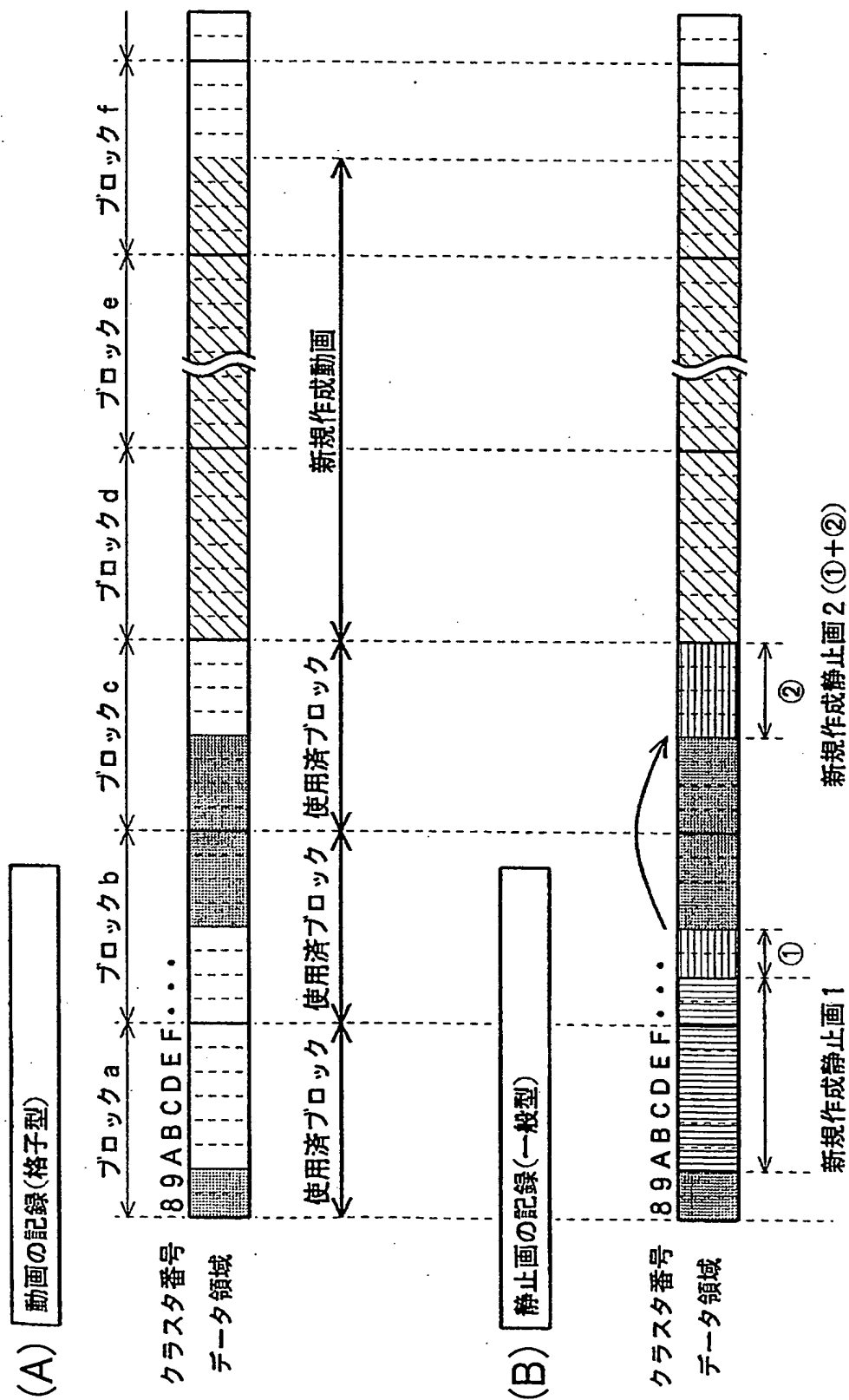


Fig.5

6/32

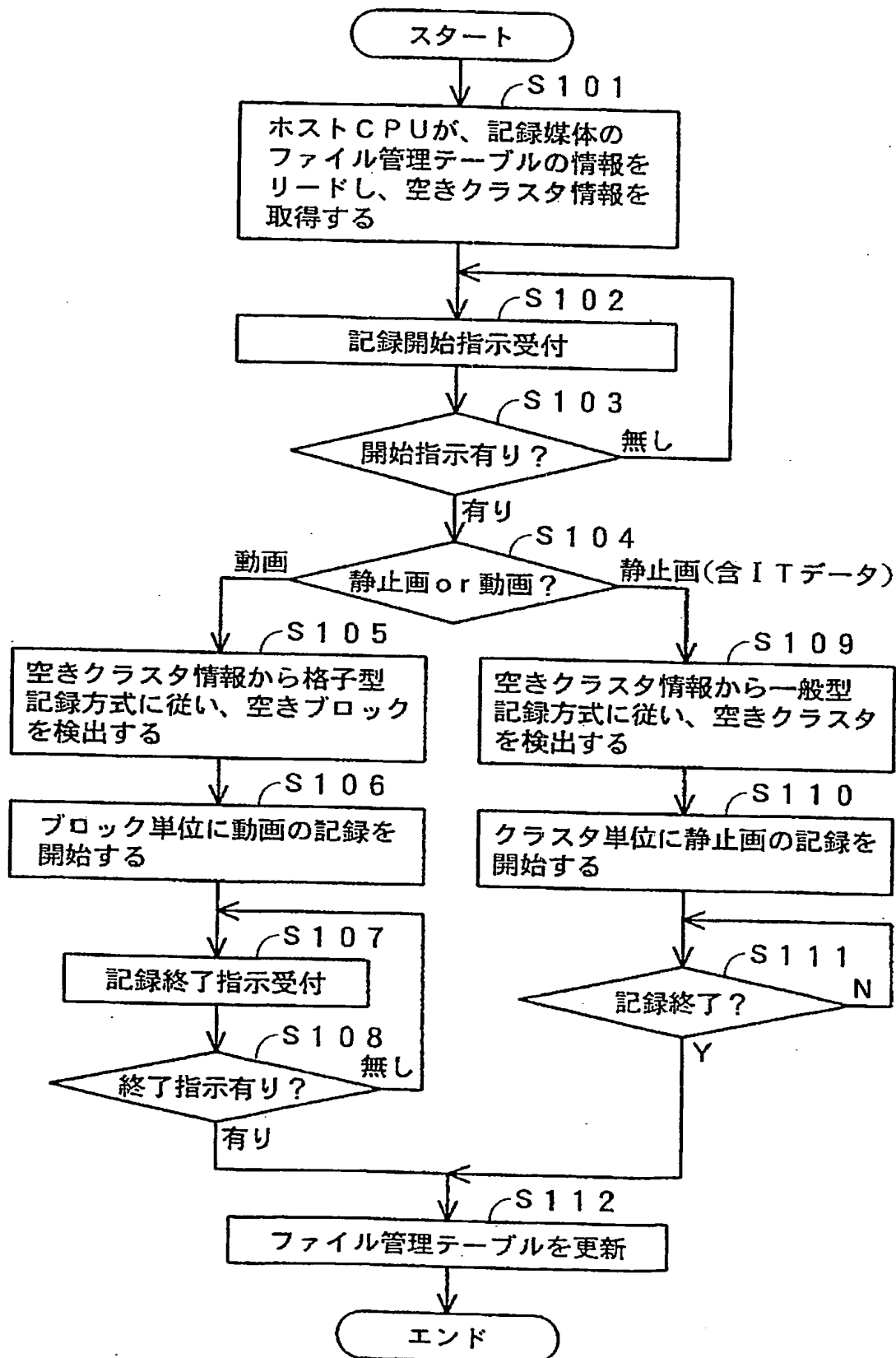


Fig.6

7/32

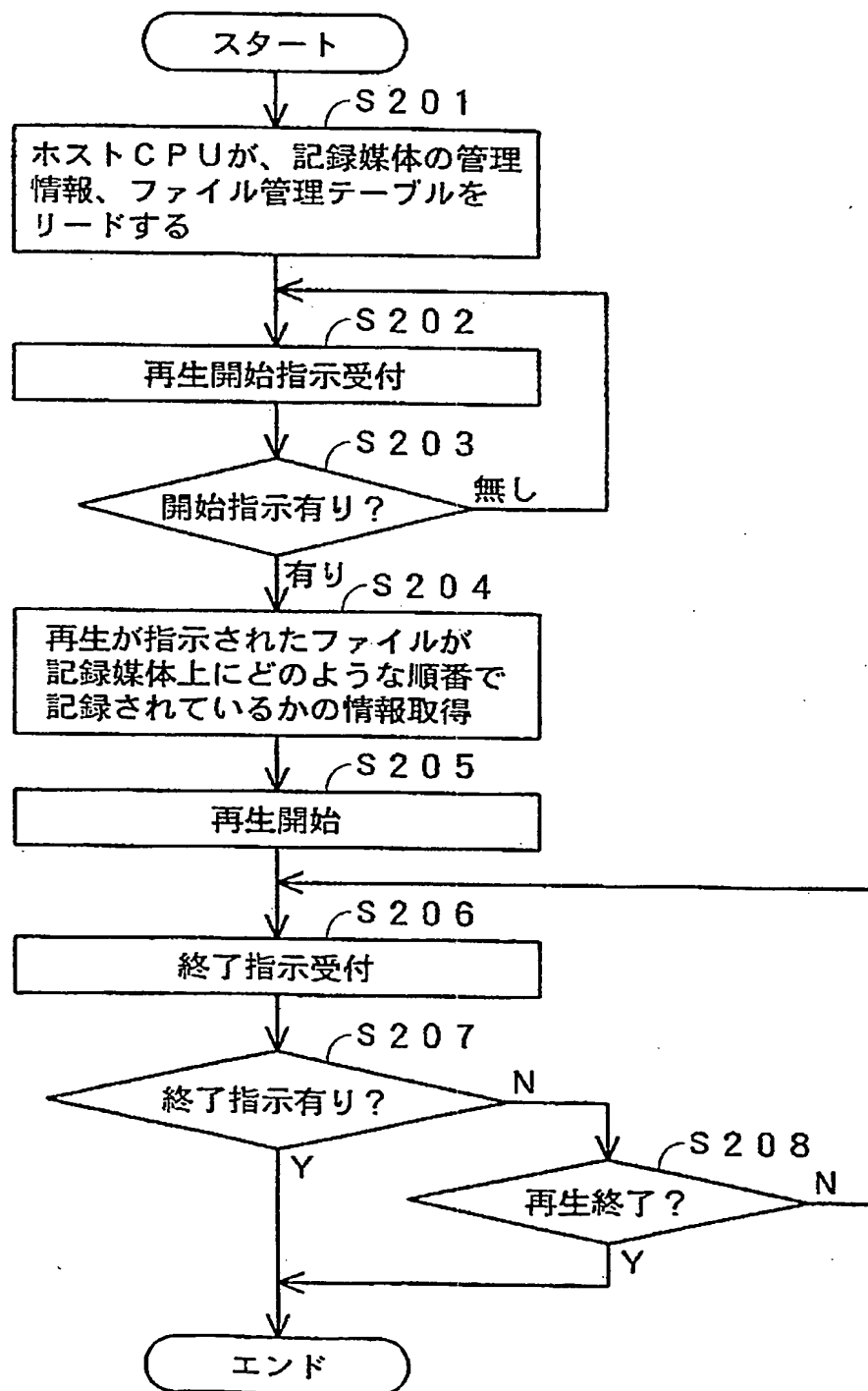


Fig.7

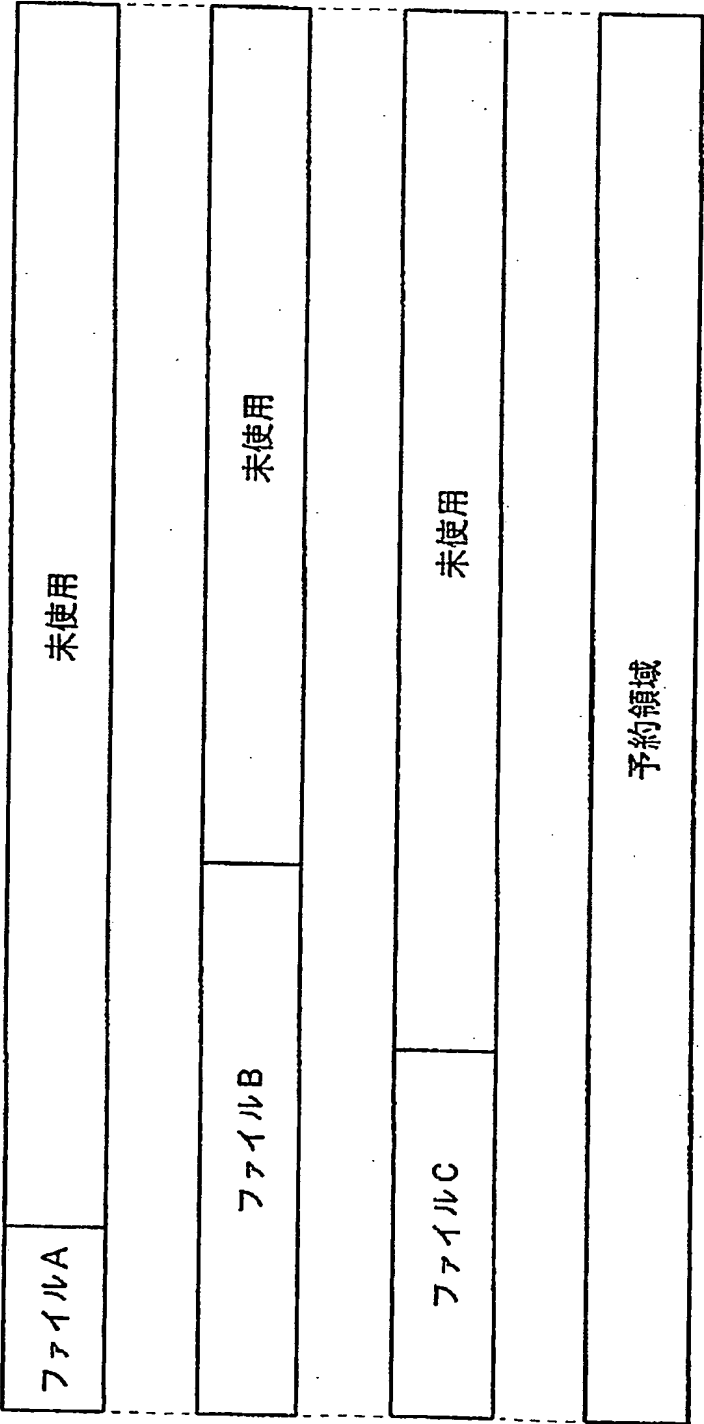
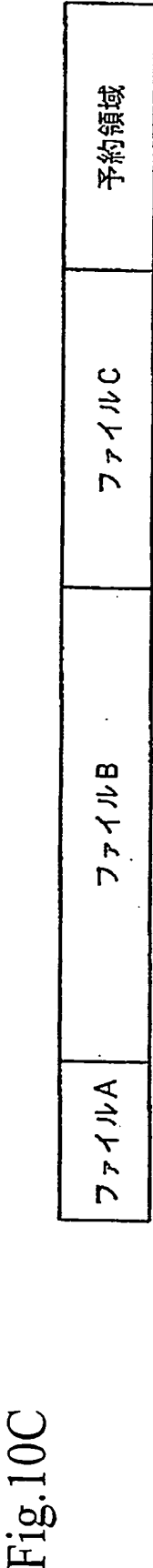
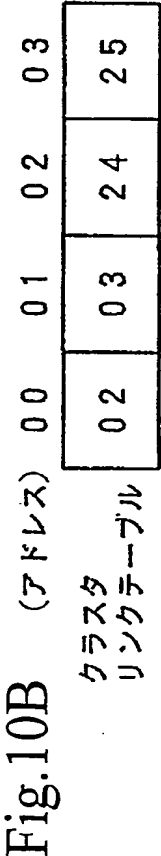
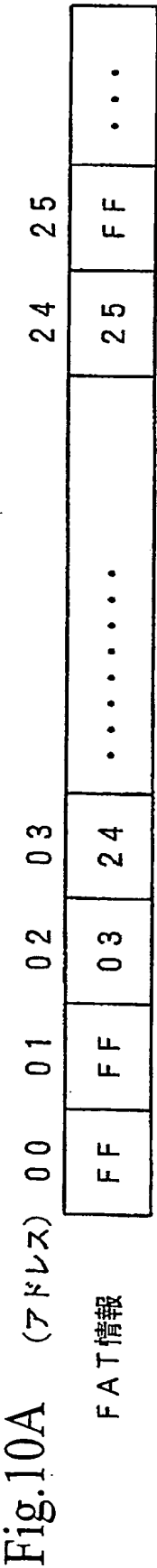


Fig.9



11/32

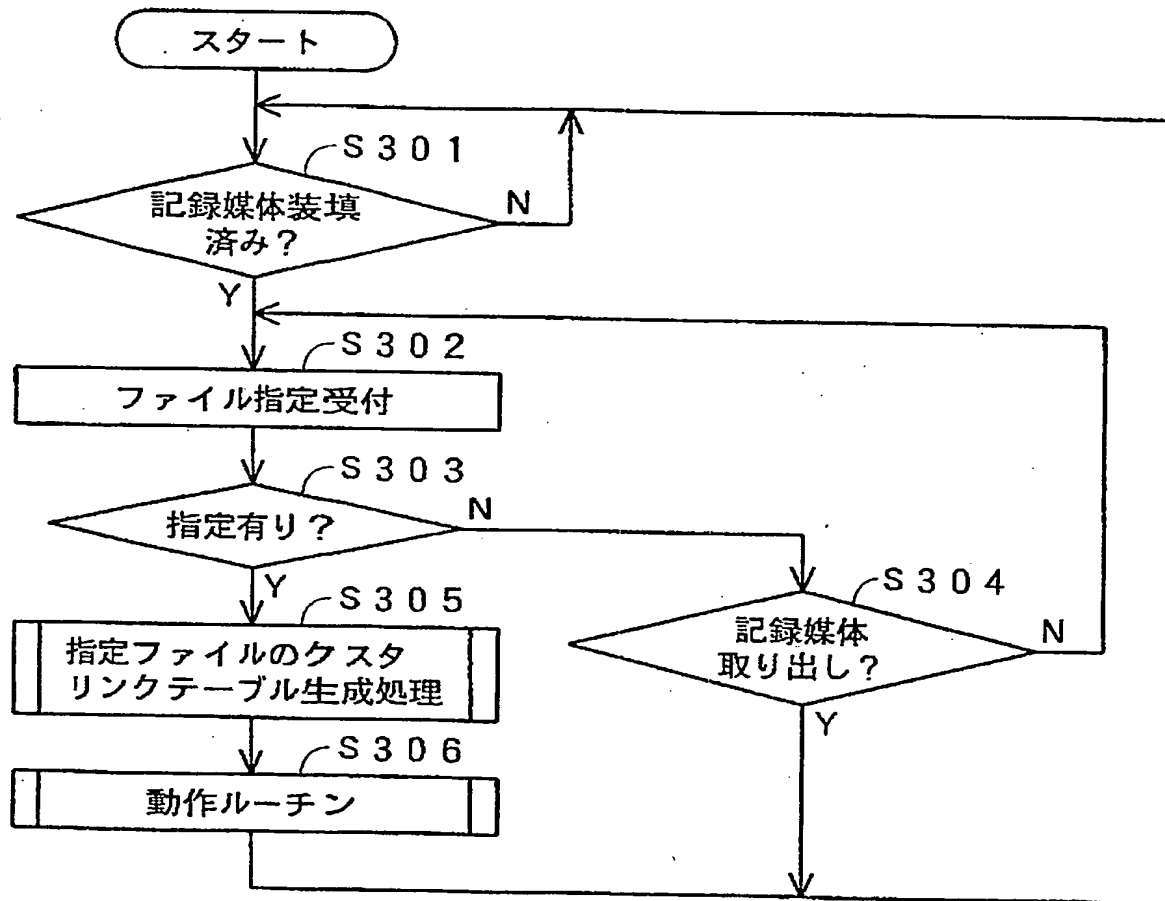


Fig.11

12/32

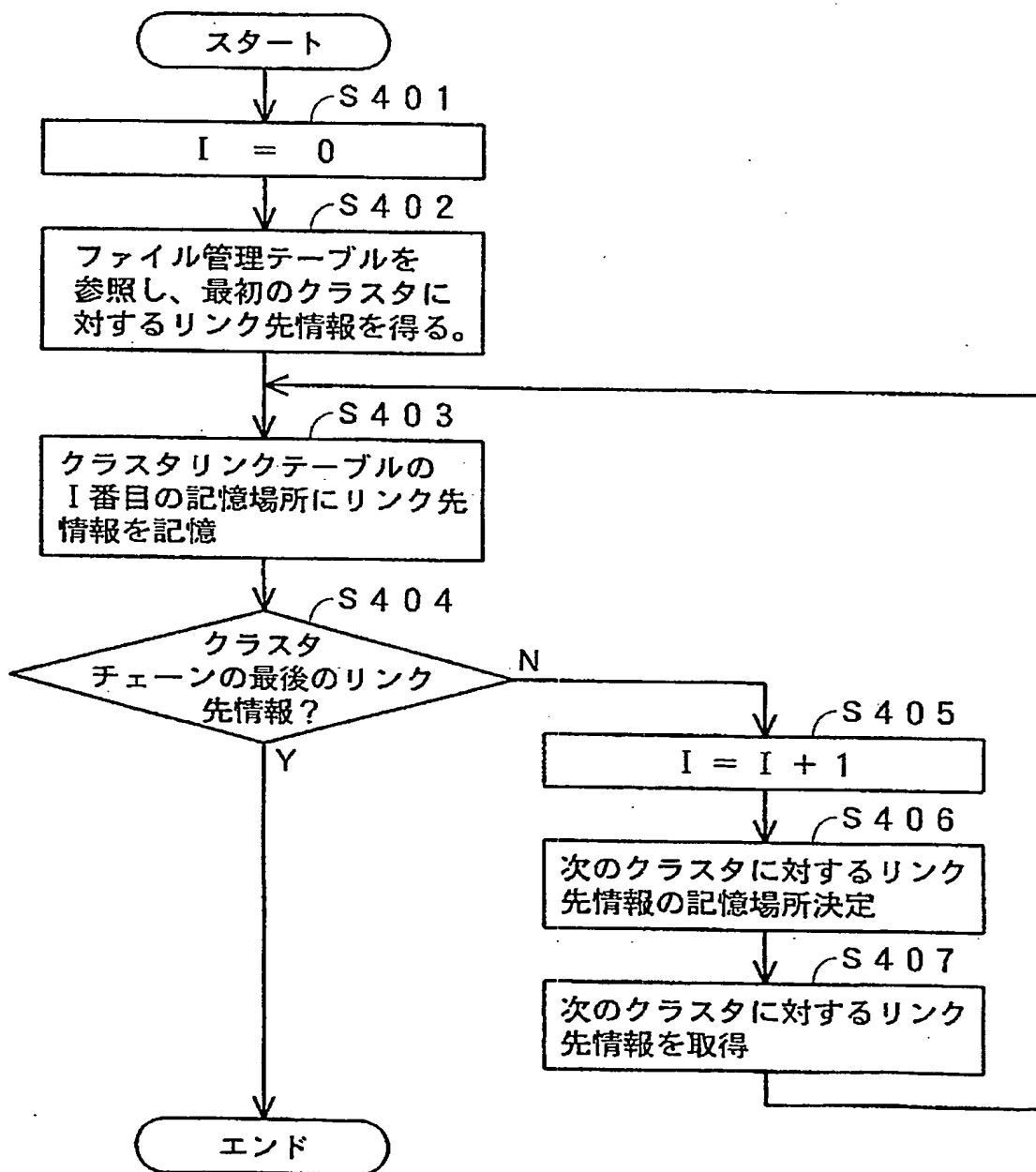


Fig.12

13/32

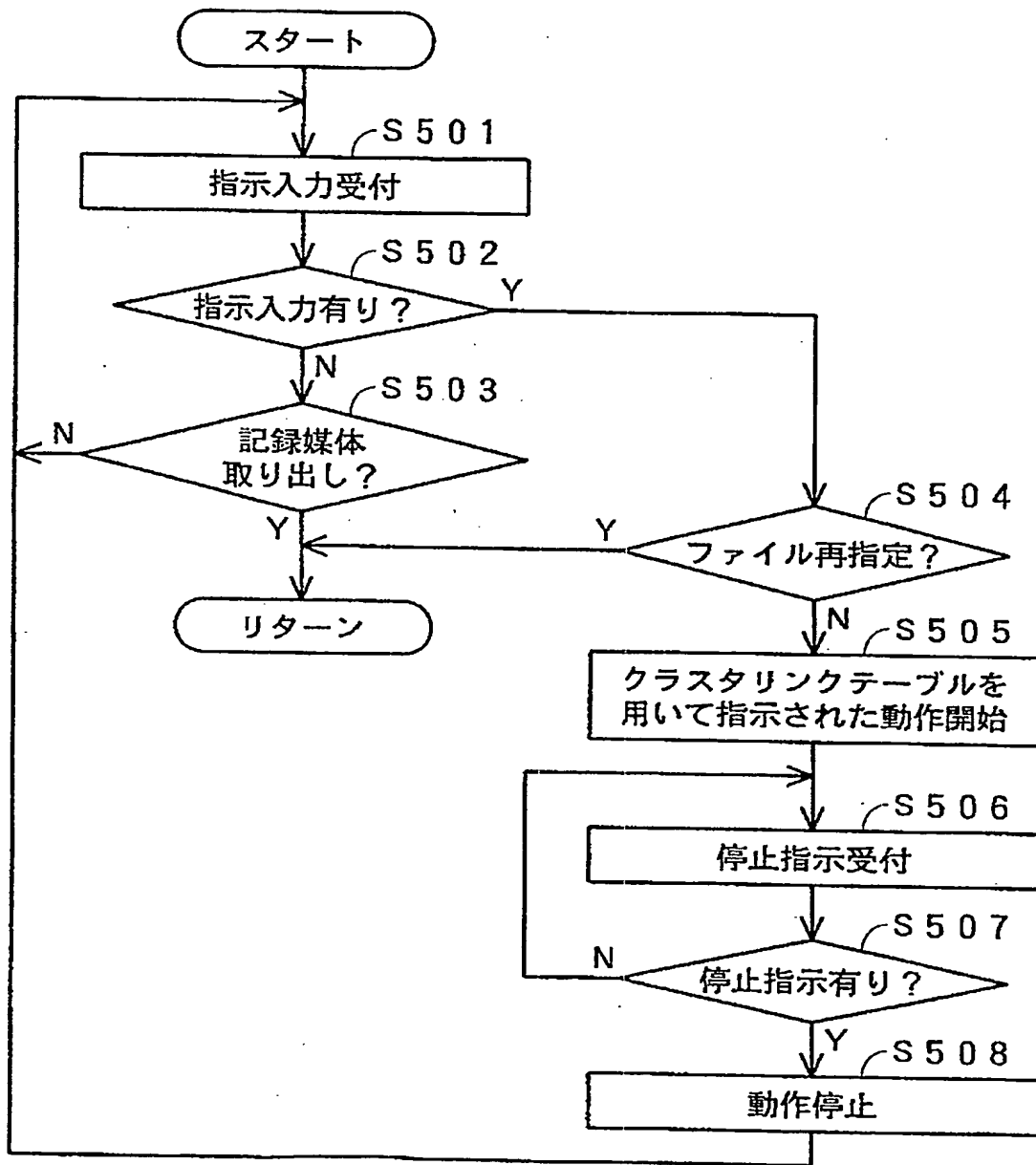


Fig.13

14/32

Fig.14A 再生

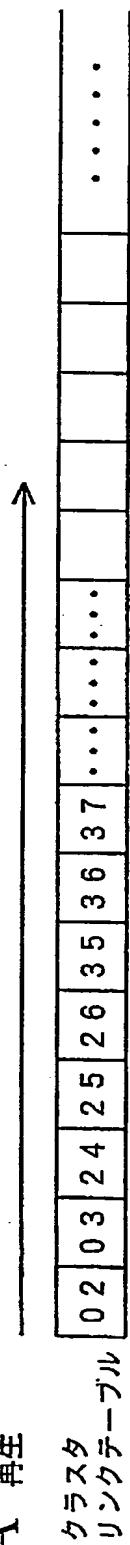
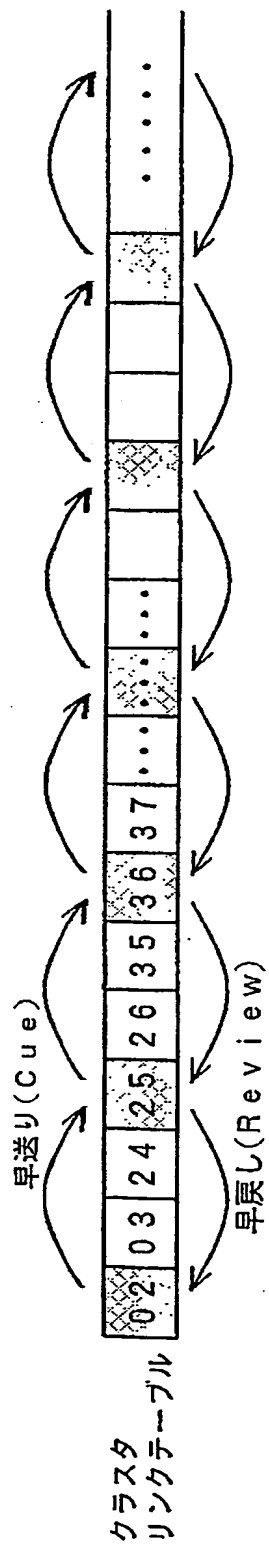


Fig.14B 早送り(Cue)、早戻し(Review)



15/32

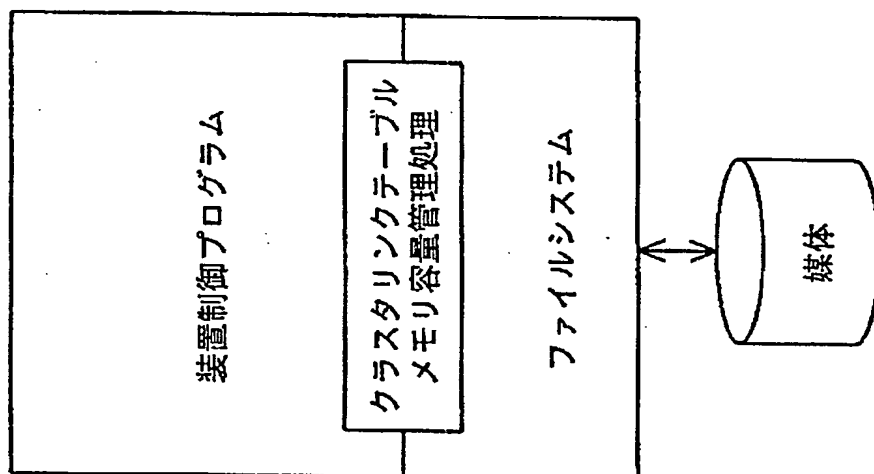


Fig.15B

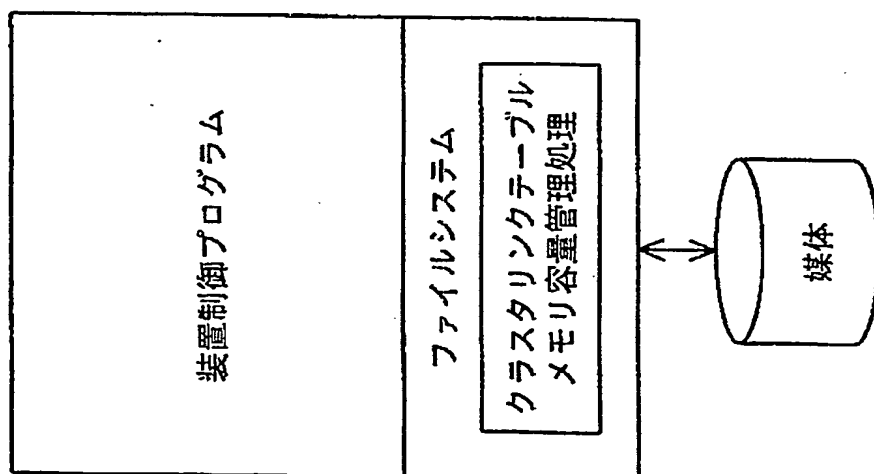
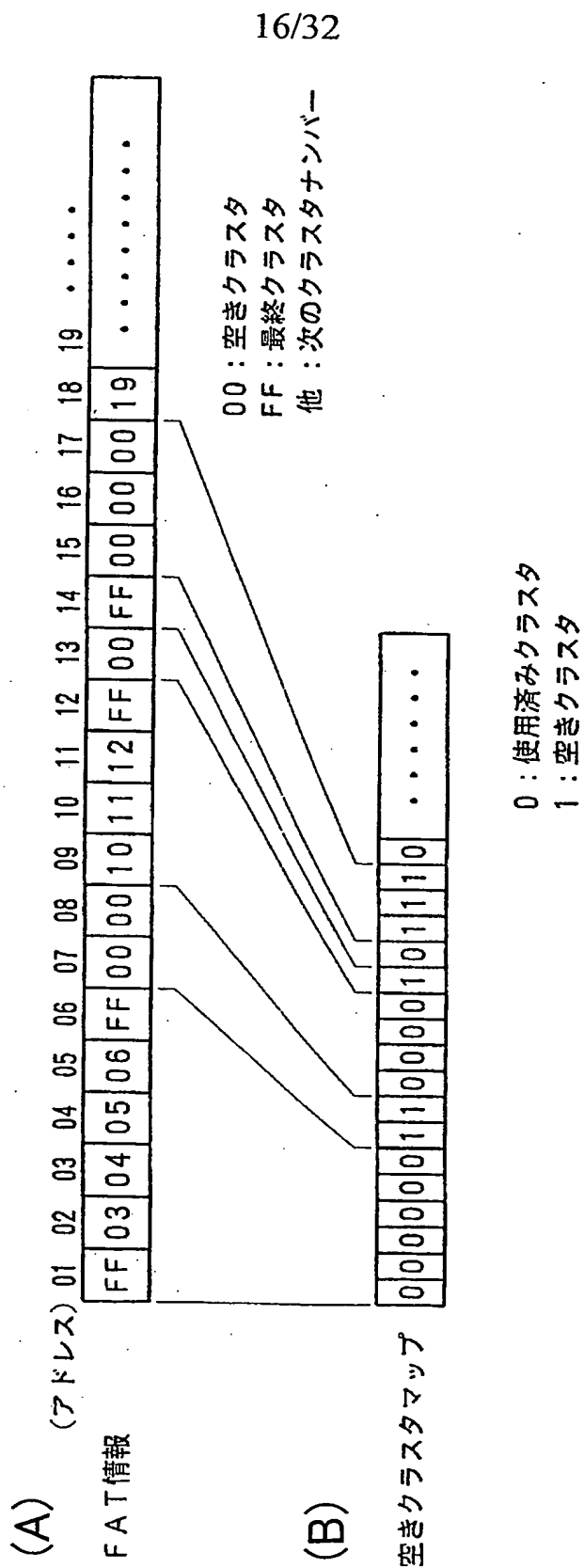


Fig.15A

Fig.16



17/32

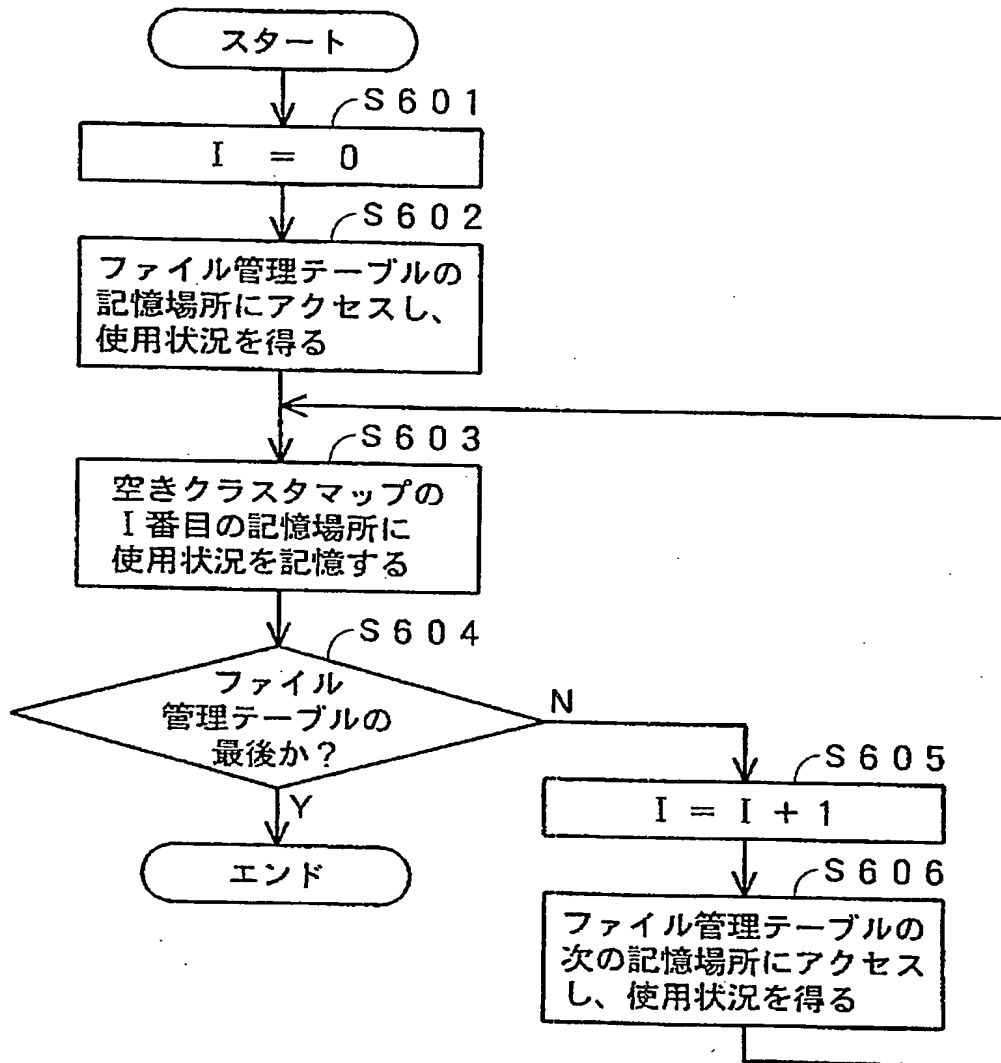


Fig.17

20/32

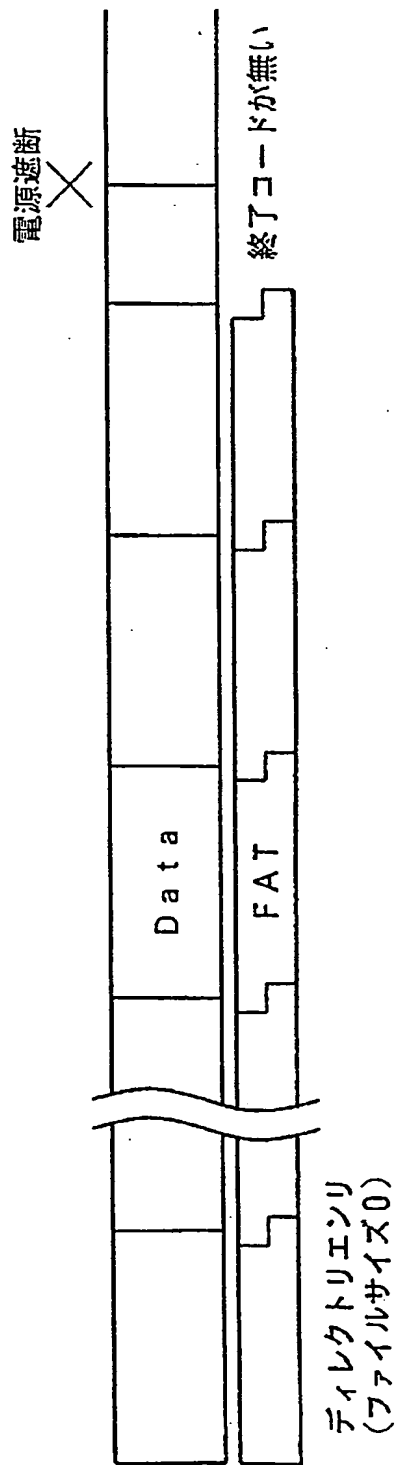


Fig. 21A

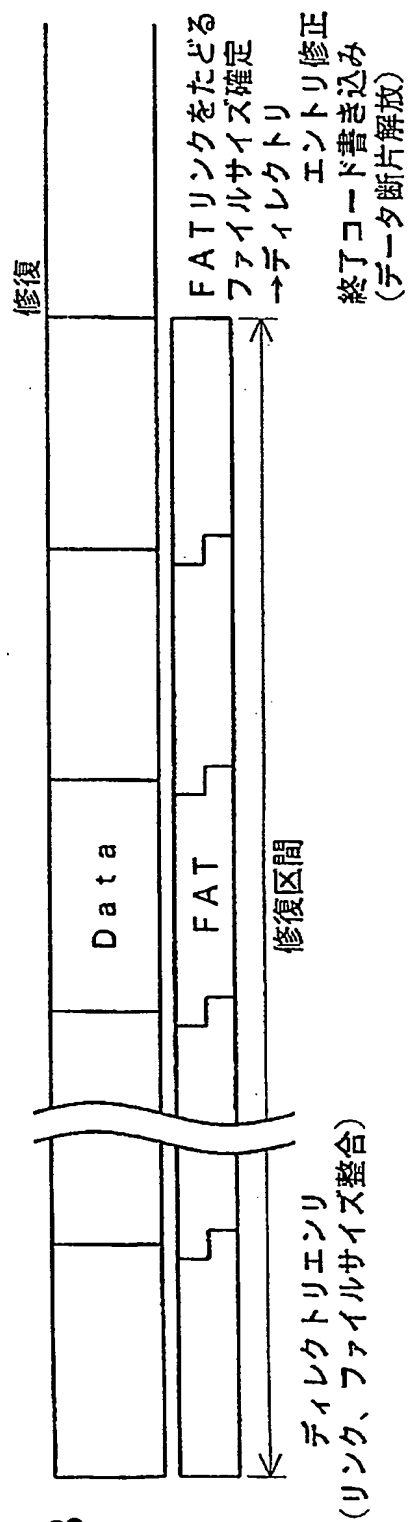
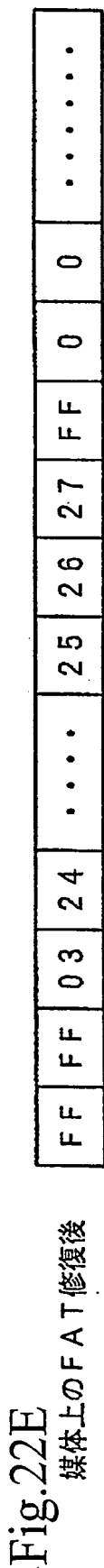
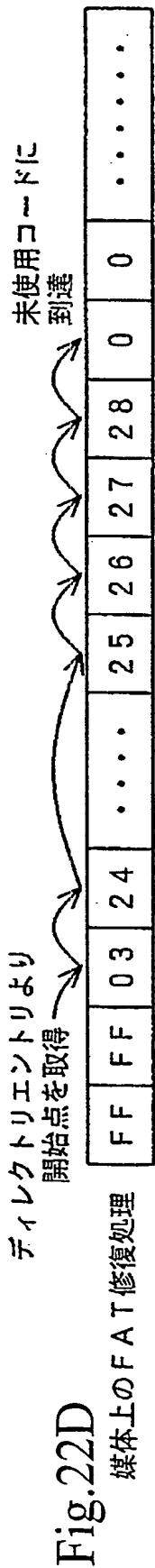
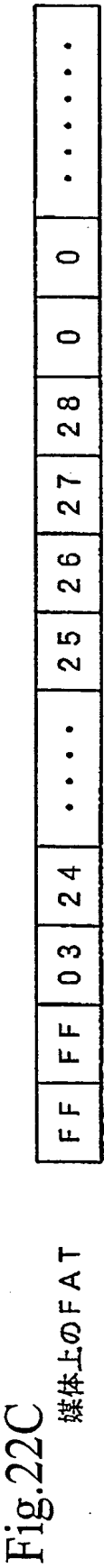


Fig. 21B



0は未使用を示すコード
FFはファイル終端を示すコード
数値はファイルの次の使用クラスタ番号

↑ 終了コードを書き込む

22/32

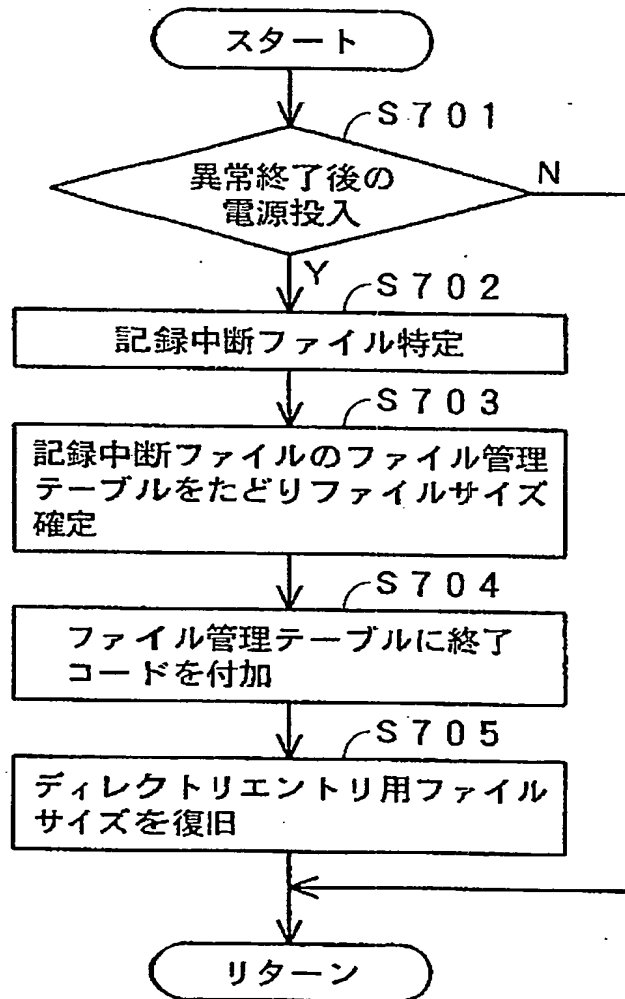


Fig.23

23/32

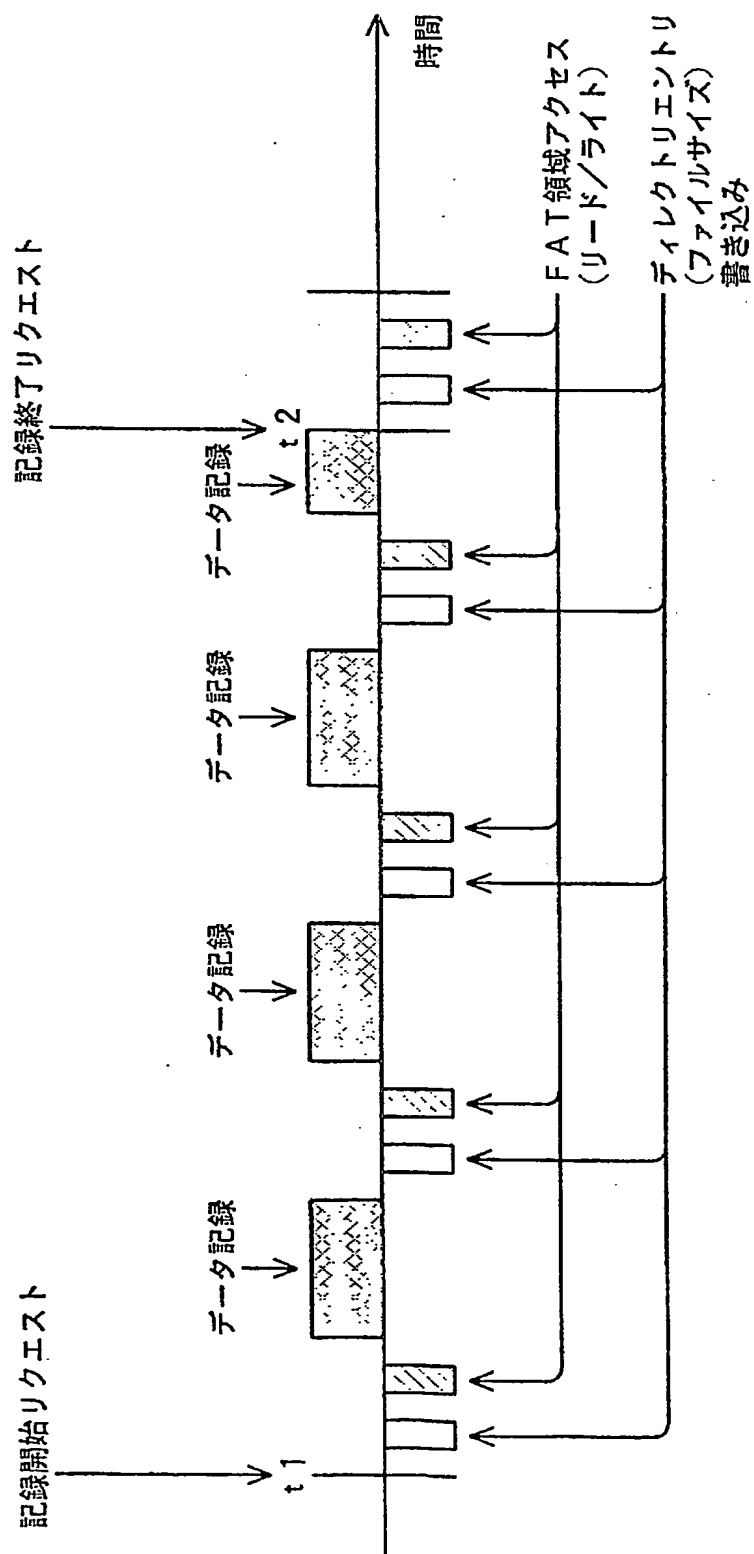
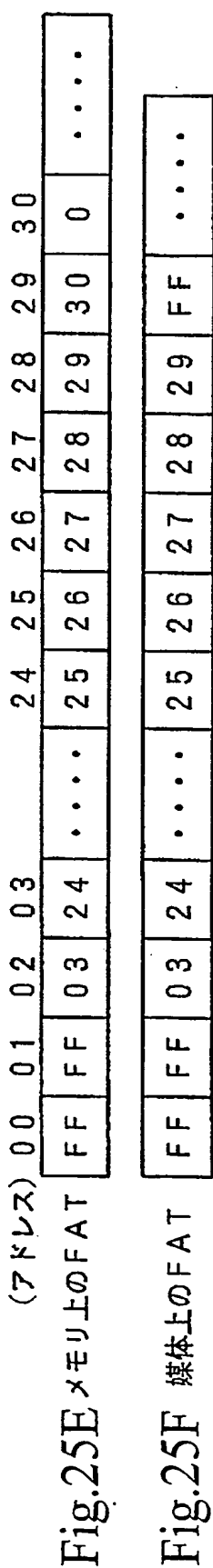
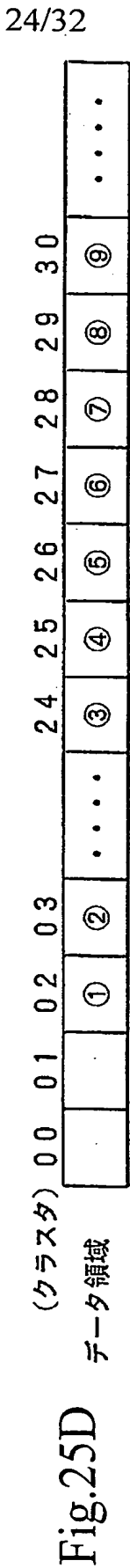
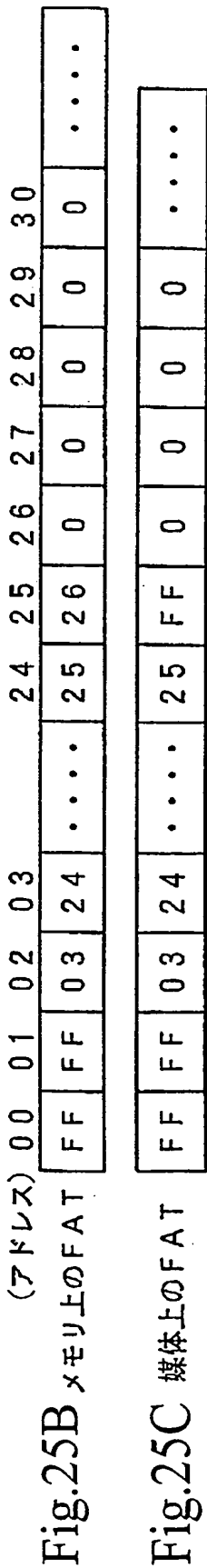
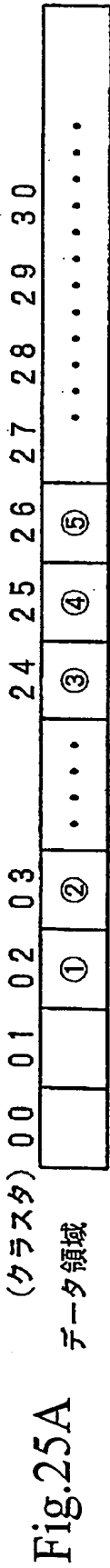


Fig.24



0は未使用を示すコード
FFはファイル終端を示すコード
数値はファイルの次の使用クラスタ番号

Fig.26

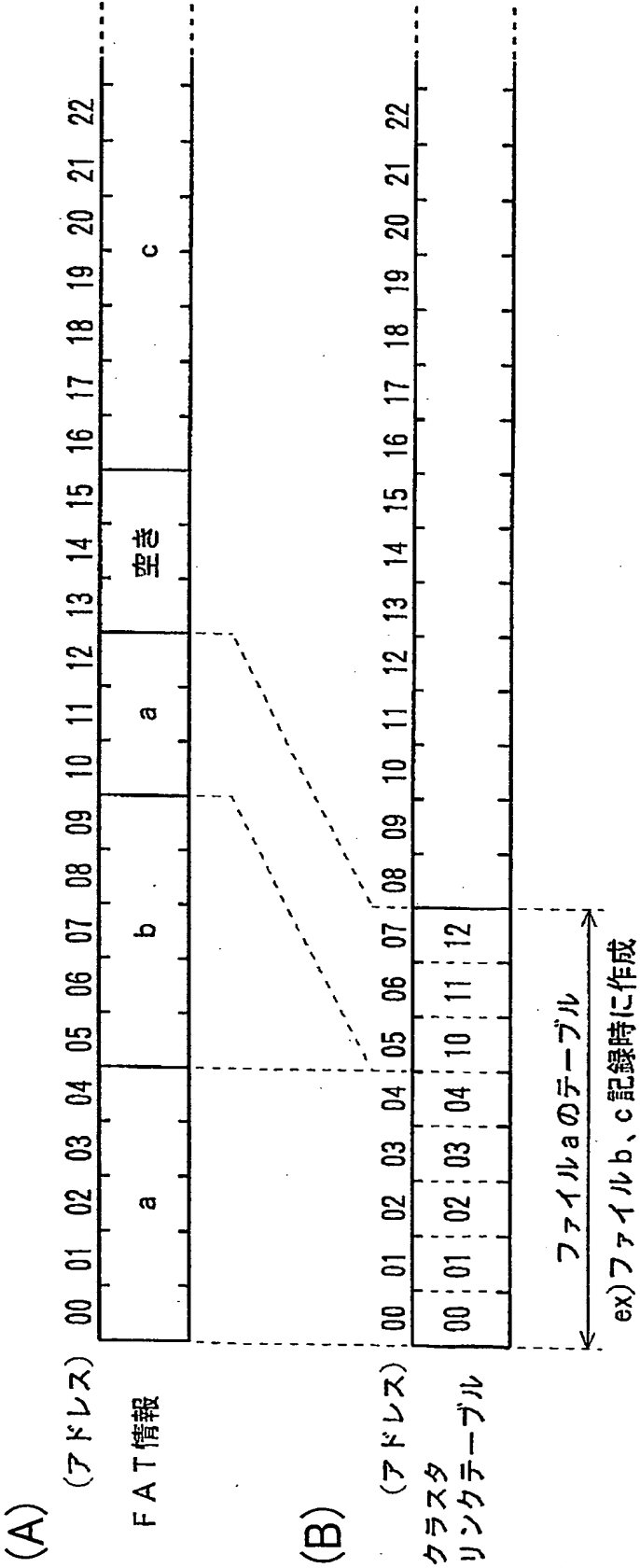
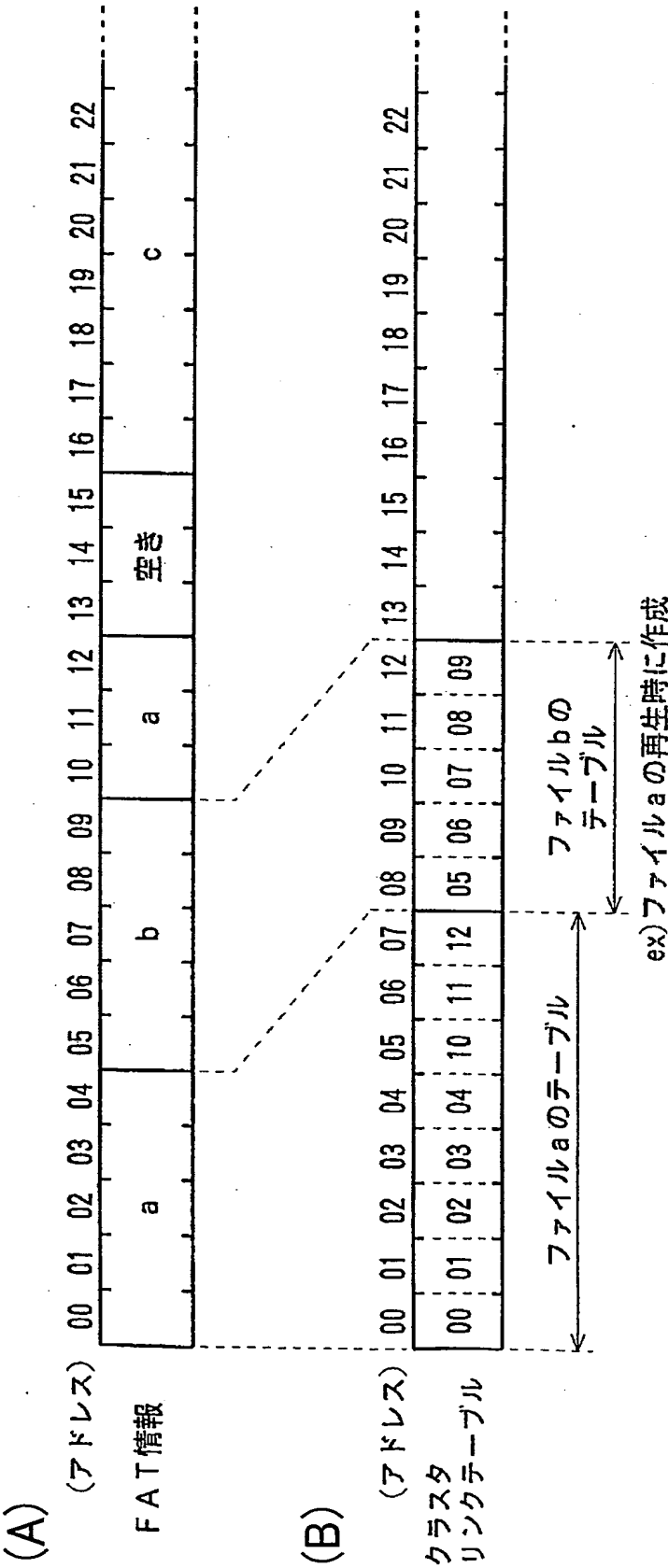


Fig.27



27/32

Fig.28A (記録処理時)

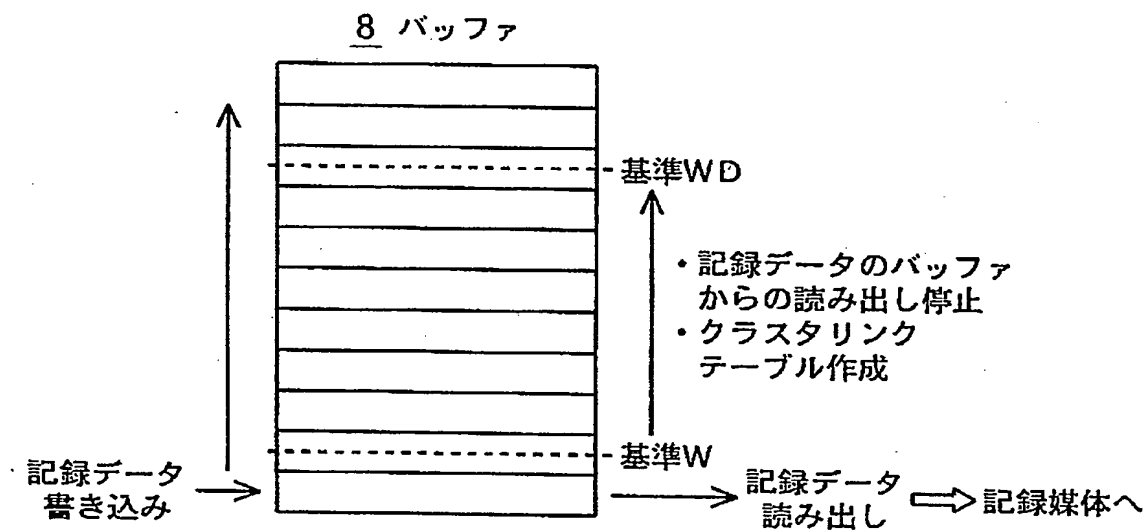
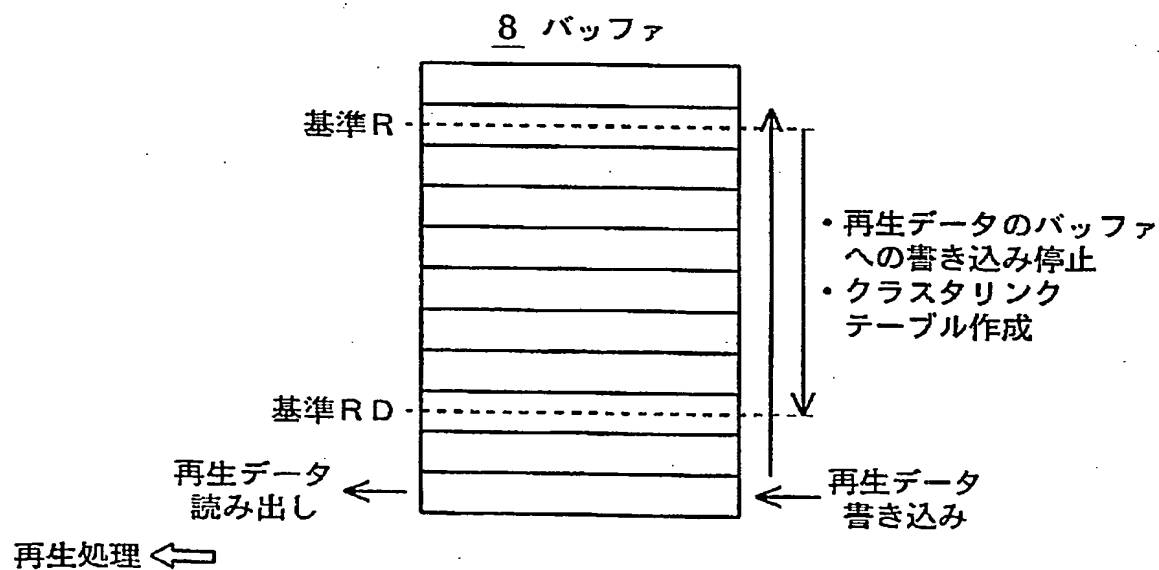


Fig.28B (再生処理時)



28/32

記録時の処理

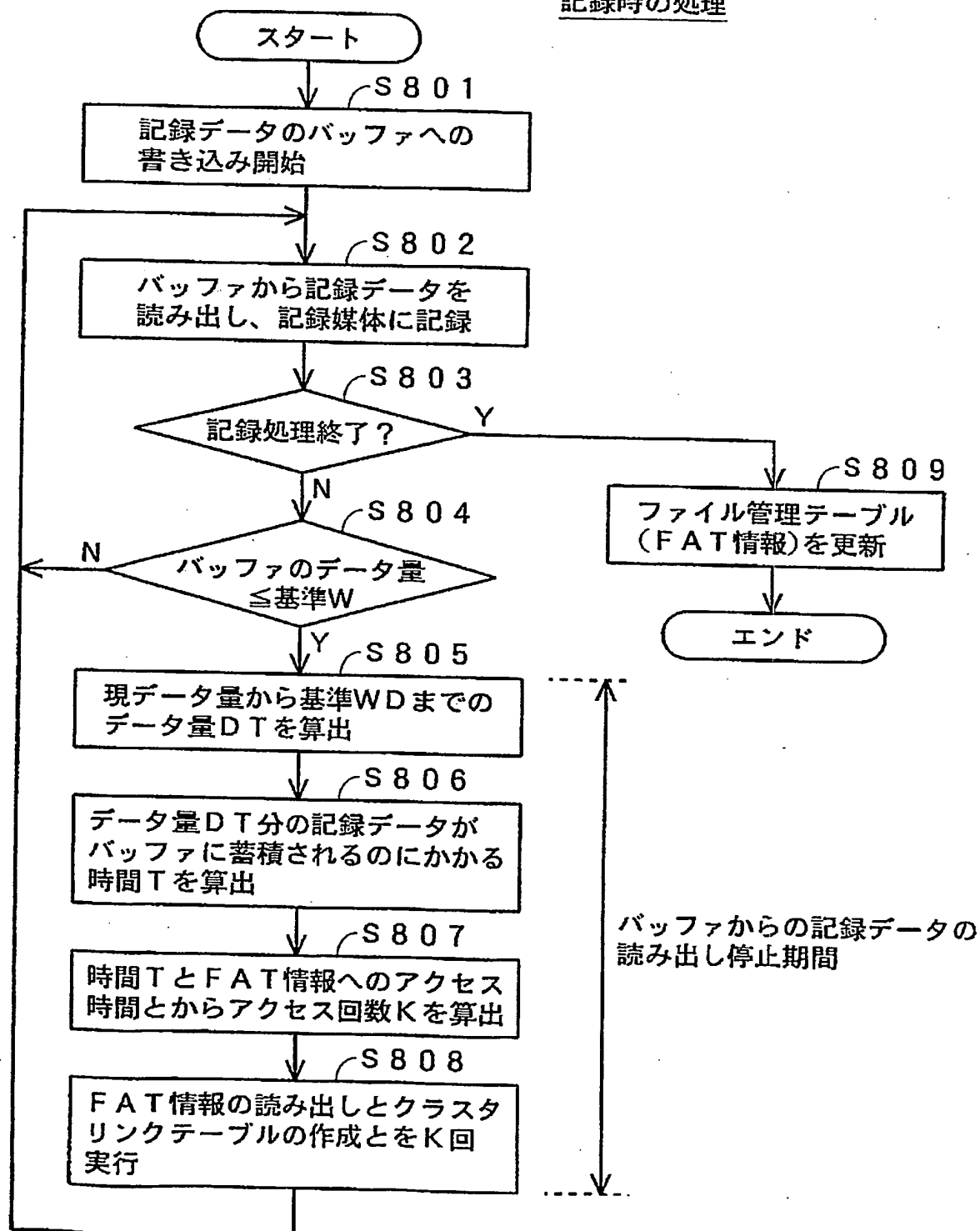


Fig.29

29/32

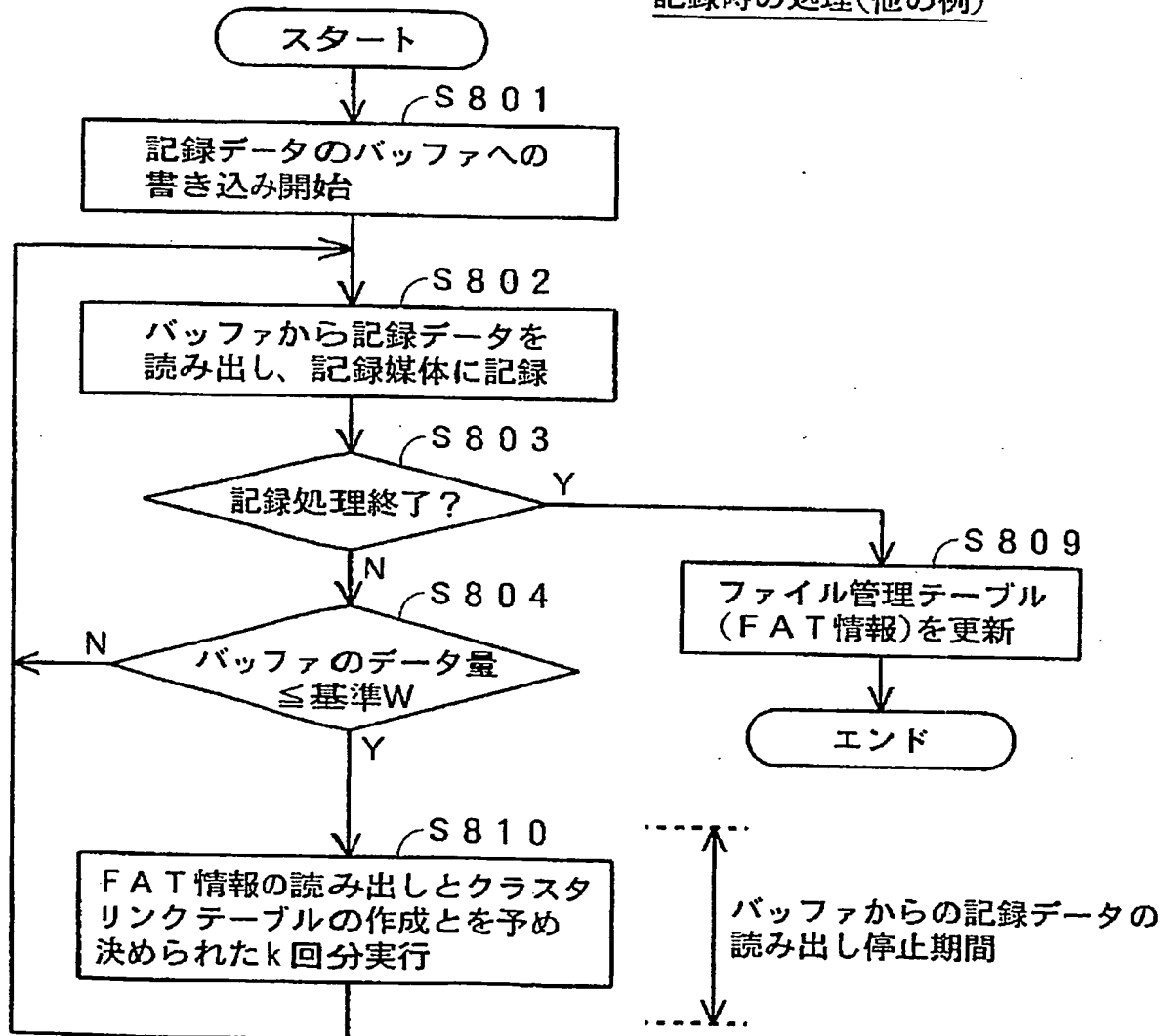
記録時の処理(他の例)

Fig.30

30/32

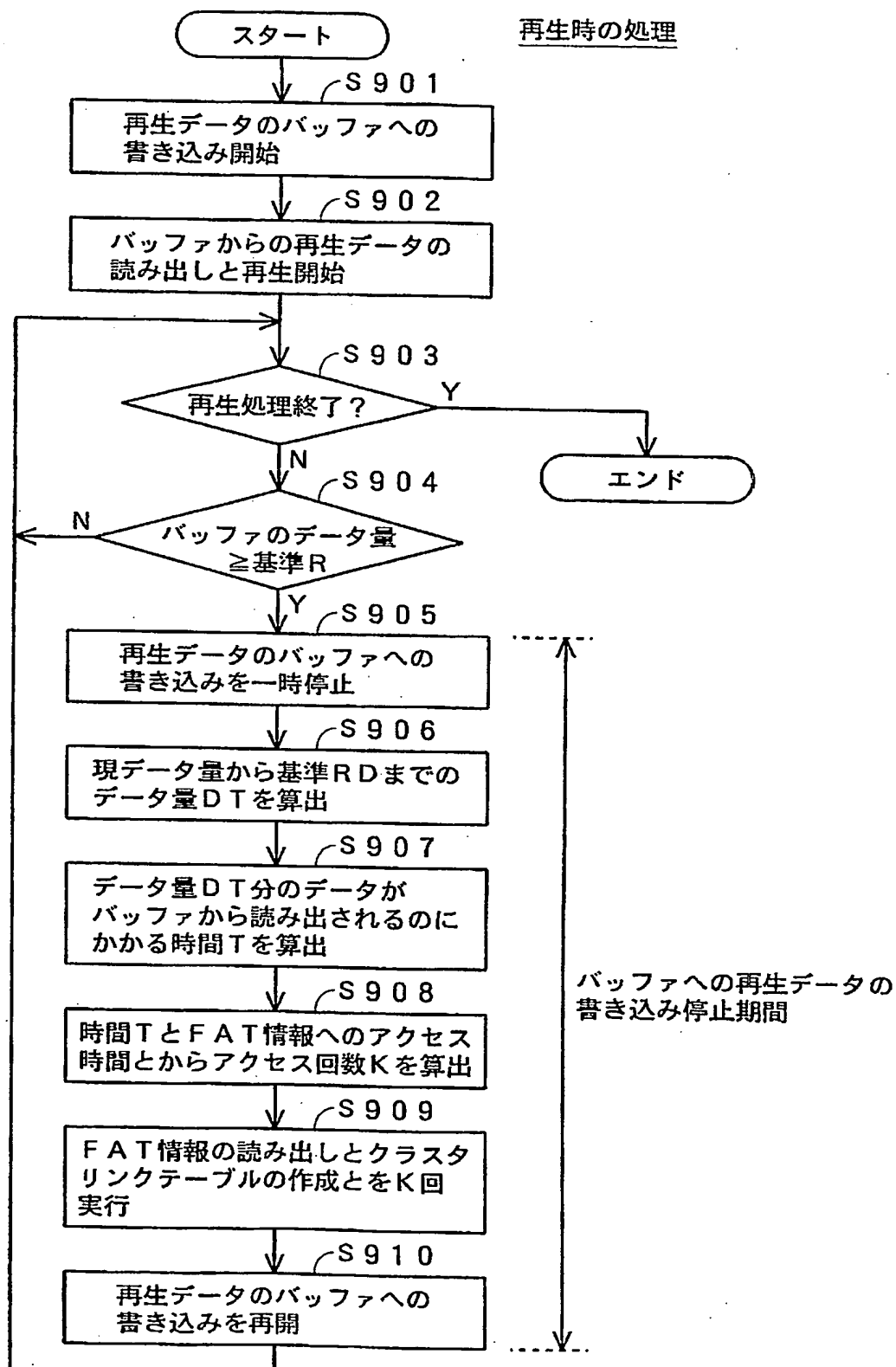


Fig.31

31/32

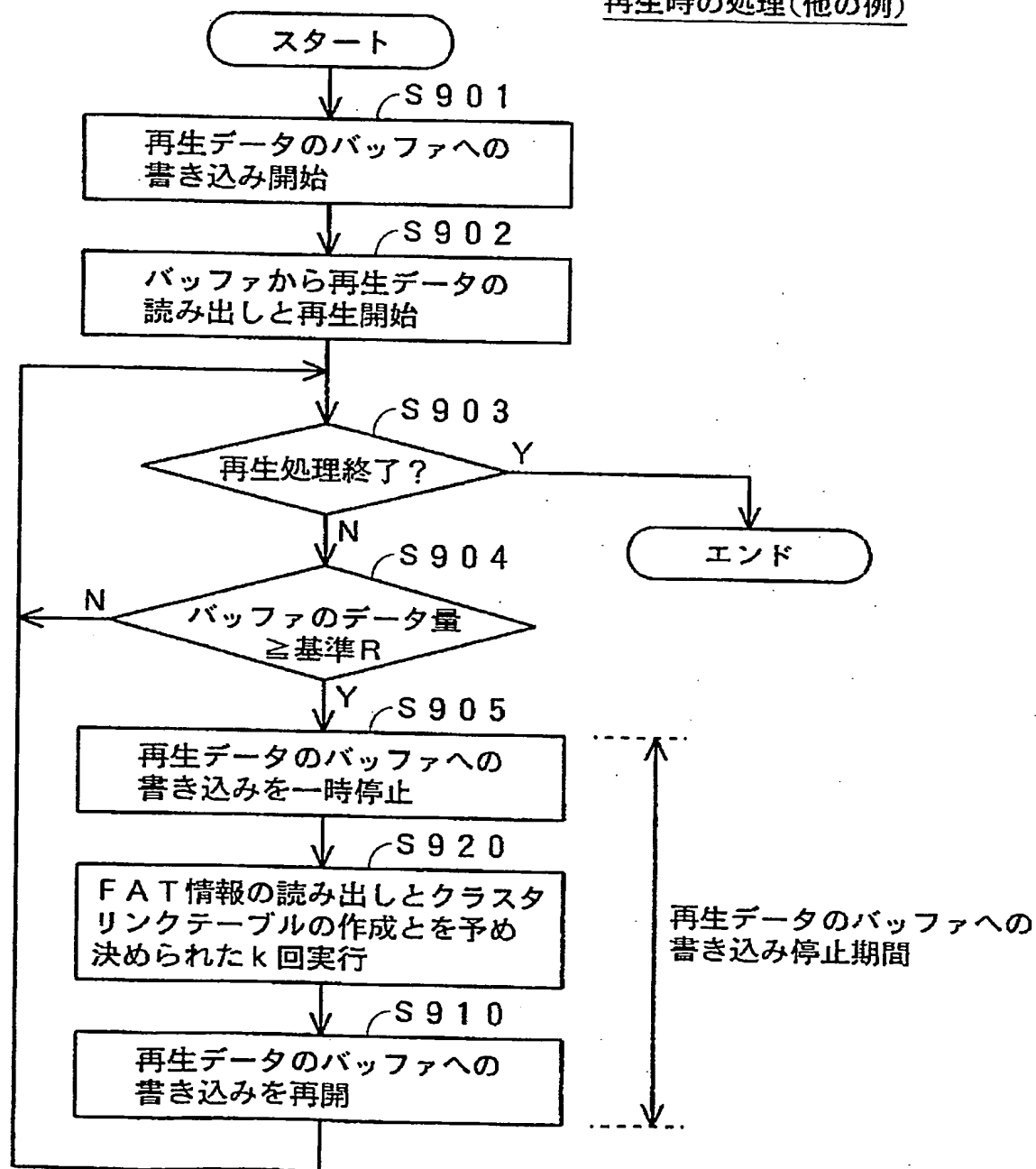
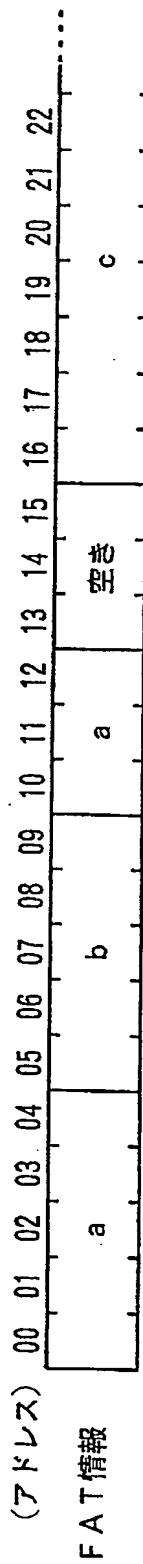
再生時の処理(他の例)

Fig.32

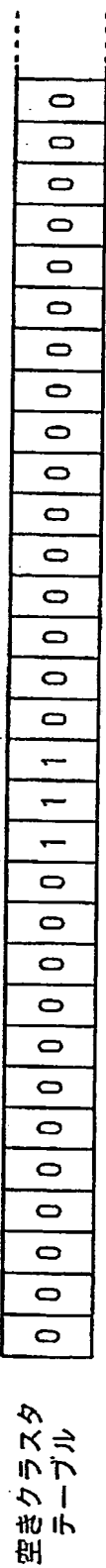
32/32

Fig.33

(A)



(B)



データの記録処理時、再生処理時に生成

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06F3/06, G06F12/00, G11B20/12, H04N5/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06F3/06, G06F12/00, G11B20/12, H04N5/92

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5-289916 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 05 November, 1993 (05.11.93), Column 2, line 40 to column 4, line 19	1-2, 4, 15-16, 18, 29-30, 32
Y	(Family: none)	3, 5-8, 10, 17, 19-22, 24, 31, 33-36, 38
A		9, 23, 37
Y	JP 8-221303 A (Sony Corp.), 30 August, 1996 (30.08.96), Column 7, lines 3 to 7 (Family: none)	3, 17, 31

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 September, 2003 (08.09.03)

Date of mailing of the international search report
24 September, 2003 (24.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08010

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2-193232 A (Fujitsu Ltd.), 30 July, 1990 (30.07.90), Page 2, lower right column, line 6 to page 3, lower left column, line 7 (Family: none)	5-8, 1-22, 33-36
X	JP 2000-172542 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 23 June, 2000 (23.06.00),	11-14, 25-28, 39-42
Y	Column 4, line 14 to column 5, line 4 (Family: none)	10, 24, 38

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08010

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to claims 1-10, 15-24, 29-38 and claims 11-14, 25-28, 39-42 is an information processing device, an information processing method, or an information processing program for inputting or outputting file to/from a recording medium. However, this is a known technique and cannot be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Since there exists no other common feature which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 between the different inventions can be seen. (Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08010

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

Consequently, it is obvious that claims 1-10, 15-24, 29-38 and claims 11-14, 25-28, 39-42 do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G06F3/06, G06F12/00, G11B20/12, H04N5/92

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G06F3/06, G06F12/00, G11B20/12, H04N5/92

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 5-289916 A (オリンパス光学工業株式会社) 1993. 11. 05, 第2欄第40行~第4欄第19行 (ファミリーなし)	1-2, 4, 15-16, 18, 29-30, 32 3, 5-8, 10, 17, 19-22,
Y		

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.09.03

国際調査報告の発送日

24.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JPO)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀江義隆

5N

9172

電話番号 03-3581-1101 内線 3584

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A		24, 31, 33-36, 38 9, 23, 37
Y	JP 8-221303 A (ソニー株式会社) 1996. 08. 30, 第7欄第3-7行 (ファミリーなし)	3, 17, 31
Y	JP 2-193232 A (富士通株式会社) 1990. 07. 30, 第2頁右下欄第6行~第3頁左下欄第7行 (ファミリーなし)	5-8, 19-22, 33-36
X	JP 2000-172542 A (富士電機株式会社) 2000. 06. 23, 第4欄第14行~第5欄第4行 (ファミリーなし)	11-14, 25-28, 39-42
Y		10, 24, 38

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-10, 15-24, 29-38と請求の範囲11-14, 25-28, 39-42に共通の事項は、記録媒体にファイルの入力又は出力を行う情報処理装置、情報処理方法又は情報処理プログラムであるが、この共通事項は周知技術であり、PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴ではない。

PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲1-10, 15-24, 29-38と請求の範囲11-14, 25-28, 39-42は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。